

Pump Division



Type: WDX

POMPES CENTRIFUGES

INSTRUCTIONS D'UTILISATION: INSTALLATION, FONCTIONNEMENT ET MAINTENANCE

PCN=71576422 06-05 (F)

 ***Vous devez lire ces instructions avant de procéder à l'installation, l'exploitation, l'utilisation et la maintenance de cet équipement.***

TABLES DES MATIERES



INDEX

1 INTRODUCTION ET SECURITE

1.1 Généralités

⚠ ***Ces instructions doivent toujours être conservées à portée du lieu d'utilisation de ce produit ou directement avec le produit.***

Les produits Flowserve sont conçus, développés et fabriqués avec des technologies de pointes, dans des installations modernes. L'unité est produite avec soin et est dans l'obligation de suivre un contrôle continu qualité, qui répond à des techniques sophistiquées de qualité et des exigences en matière de sécurité.

Flowserve s'est engagé dans l'amélioration de la qualité continue en proposant ses services pour des compléments d'informations sur le produit, son installation ou sa mise en route, sa réparation et services de diagnostics.

Ces instructions ont pour objectif de faciliter la familiarisation avec le produit et son utilisation correcte, il est important d'utiliser ce produit en accord avec ces règles, pour pouvoir assurer son bon fonctionnement et éviter les risques. Ces instructions peuvent ne pas avoir pris en considération les réglementations locales. Assurez-vous que de telles réglementations sont respectées par tous, y compris les personnes installant le produit. Coordonnez toujours les activités de réparation avec le personnel chargé des opérations et respectez tous les critères de sécurité de l'usine ainsi que les réglementations/lois applicables relatives à la santé et la sécurité.

⚠ ***Ces instructions doivent être lues avant d'installer, d'actionner, d'utiliser et d'assurer l'entretien du matériel dans n'importe quelle région du monde. Ce matériel ne doit pas être mis en service tant que toutes les conditions relatives aux instructions de sécurité n'ont pas été remplies.***

1.2 Marquage CE et conformité

C'est conformément à une requête légale que, dans certaines régions du monde, tout dispositif et matériel mis en service doivent être conformes aux directives de marquage CE applicables concernant les machines et, lorsque cela s'applique, les équipements basse tension, les compatibilités électromagnétiques (EMC), les directives sur les équipements pressurisés (PED) et les équipements utilisés dans des atmosphères explosives (ATEX).

Lorsque cela s'applique, la directive et toute autre approbation, couvrent d'importants aspects de sécurité relatifs au matériel, aux machines, à la remise de documents techniques et aux notices d'utilisation. Lorsque cela s'applique, ce document intègre des informations importantes sur ces directives et approbation.

Afin d'établir si le produit est conforme à ses approbations et s'il porte la marque CE, veuillez consulter le numéro de série de la plaque signalétique et la certification fournie (Voir section 9, *Certification*).

1.3 Décharge de responsabilité

Les informations contenues dans ces instructions utilisateur sont considérées comme fiables. En dépit de tous les efforts déployés par Flowserve Corporation afin de fournir des informations sûres ainsi que tous les renseignements nécessaires, le contenu de ce manuel peut sembler insuffisant et Flowserve ne garantit pas qu'il soit complet ou précis.

Flowserve réalise des produits répondant aux exigences des normes internationales de management de qualité comme l'ont certifié et audité des organisations externes d'assurance qualité. Les composants d'origine et les accessoires ont été conçus, testés et incorporés au produit pour assurer la qualité et la performance du produit durant son utilisation. Comme Flowserve ne peut pas tester les articles venant d'autres fournisseurs, la mise en place de tels parties et accessoires peut affecter les performances et la sécurité des produits. La mauvaise sélection, installation ou utilisation de pièces Flowserve est considéré comme un mauvais usage du produit. Les dommages ou mal fonctionnements dus à un mauvais usage ne sont pas couverts par la garantie Flowserve. De même, la modification des produits Flowserve ou la suppression de pièces d'origine peuvent engendrer une dégradation de la sécurité de fonctionnement.

1.4 Copyright

1.5 Conditions de fonctionnement

Ce produit a été sélectionné afin de répondre aux conditions d'utilisation données par le client de Flowserve. Elles ont été reprises dans l'accusé de réception de commande dont un exemplaire a été remis à l'acquéreur. Une copie de cet accusé doit être jointe avec ce manuel.

⚠ ***Le produit ne doit pas fonctionner au delà des paramètres spécifiés pour son utilisation normale. S'il existe des doutes quant à la capacité du produit à répondre aux exigences d'utilisateur prévues contacter Flowserve pour de plus amples renseignements en indiquant le numéro de série du produit.***

Si les conditions d'utilisation figurant sur la commande changent (par exemple nature du liquide pompé, température, travail) il est demandé à l'utilisateur de contacter Flowserve afin d'obtenir un accord écrit, avant de pouvoir démarrer la pompe.

1.6 Sécurité

1.6.1 Résumé des marquages de sécurité

Cette notice d'utilisation contient des symboles renvoyant à des consignes de sécurité dont le non-respect peut être dangereux. Ces symboles de sécurité sont :

DANGER Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter lors d'une intervention sur les équipements électriques. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter concernant les substances dangereuses et les fluides toxiques. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

ATTENTION Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter pour ne pas affecter le bon déroulement des opérations et la protection de l'utilisateur.

Ex Ce symbole indique la présence d'une atmosphère explosive selon les consignes ATEX. Le non respect de ces consignes dans une zone dangereuse peut causer un risque d'explosion.

Ce symbole est utilisé dans certaines instructions de sécurité pour rappeler de ne pas frotter les surfaces non métalliques avec un chiffon sec et de s'assurer que le chiffon soit humide. Il est aussi utilisé dans les instructions de sécurité spéciales qui, si elles ne sont pas respectées dans la zone dangereuse, pourraient générer un risque d'explosion.

Remarque: Ce symbole n'indique pas une consigne de sécurité mais une importante instruction pour le montage.

1.6.2 Qualification et formation du personnel

Tout le personnel impliqué dans le fonctionnement, l'installation, l'inspection et l'entretien du groupe, doit être qualifié afin d'effectuer le travail concerné. Si le personnel en question ne possède pas déjà les connaissances et compétences nécessaires, une formation et des instructions adéquates doivent lui être dispensées. Si nécessaire, l'opérateur peut charger le fabricant / fournisseur de fournir la formation applicable.

Toujours coordonner les opérations de réparation avec celle de santé et de sécurité du personnel. Toujours suivre les exigences de sécurité et les lois de santé applicables.

1.6.3 Actions préventives de sécurité

Ceci est un résumé des conditions et actions de sécurité permettant de prévenir tout dommage corporel ou matériel ou à l'environnement. Pour des produits utilisés dans des atmosphères explosives, le paragraphe 1.6.4 s'applique.

DANGER NE JAMAIS EFFECTUER DE TRAVAIL DE MAINTENANCE LORSQUE LA POMPE EST ENCORE BRANCHEE.

LES PROTECTEURS NE DOIVENT PAS ETRE ENLEVES QUAND LA POMPE EST EN SERVICE.

VIDANGER LA POMPE ET DEMONTER LA TUYAUTERIE AUXILIAIRE AVANT LE DEMONTAGE DE LA POMPE.
Ces directives de sécurité sont impératives en présence d'un liquide dangereux.

FLUORO-ELASTOMERES
Dans le cas où la température de la pompe dépasse 250 °C (482 °F), il y a, le cas échéant, décomposition partielle des fluoro-élastomères, comme par exemple pour le viton. Dans ces conditions, ces matériaux sont extrêmement dangereux et le contact avec la peau doit être évité.

TRANSPORT DES COMPOSANTS
De nombreuses pièces de précision ont des arêtes vives ainsi le port de gant et d'équipement de sécurité est nécessaire pour toute manipulation de ces pièces. Le levage de pièces lourdes, au delà de 25 kg (55 lb), nécessite l'utilisation d'appareil de levage correspondant à la masse soulevée et conforme à la législation.

CHOC THERMIQUE
Une brusque variation de la température du liquide dans la pompe peut créer un choc thermique qui peut conduire à un endommagement ou une destruction des composants et doit être évité.

NE JAMAIS APPORTER DE LA CHALEUR POUR LE DEMONTAGE DE LA ROUE.
Des lubrifiants ou gaz confinés peuvent causer une explosion.

RISQUES DE CONTACTS AVEC PIECES CHAUDES (OU FROIDES)
Si des pièces brûlantes ou gelées ou des systèmes auxiliaires d'approvisionnements chauds peuvent présenter un danger pour l'opérateur et les personnes présentes dans la zone, des actions de protection doivent être prises. Cela consiste à placer des protecteurs pour éviter tout contact.

Si une protection complète n'est pas possible, l'accès à la machine doit être limité au personnel de maintenance seulement, en mettant en place des indicateurs clairs à l'entrée de la zone. Note : les corps de paliers ne doivent pas être isolés et les moteurs d'entraînement et les paliers peuvent être brûlants.

Si la température est supérieure à 68 °C (175 °F) ou inférieure à 5 °C (20 °F) dans une zone à accès limité, ou dépasse les valeurs imposées par la réglementation locale, les mesures ci-dessus doivent être prises.

 **FLUIDES DANGEREUX**
Si la pompe véhicule des liquides dangereux, il faut faire en sorte d'éviter toute exposition au liquide en fixant correctement la pompe, en limitant l'accès à celle-ci et en formant les opérateurs. Si le liquide est inflammable et/ou explosif, des procédures de sécurité doivent être prises.

Les bagues de presse-étoupe ne doivent pas être utilisées quand la pompe contient des liquides dangereux.

ATTENTION EVITER TOUTE CONTRAINTE EXTERIEURE SUR LES BRIDES.
Ne pas utiliser la pompe comme support de tuyauteries.
Ne pas monter les manchons élastiques, à moins d'un accord écrit de Flowserve, de façon à ce que la pression interne agisse sur les brides de la pompe.

ATTENTION ASSURER UNE LUBRIFICATION CORRECTE
(Voir section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, mise à l'arrêt*).

ATTENTION DEMARRER LA POMPE AVEC LA VANNE DE REFOULEMENT PARTIELLEMENT OUVERTE.
(A moins d'instructions spécifiques signalées dans la notice)
Il est recommandé de procéder ainsi, pour éviter le risque de surcharge et d'endommager le moteur de pompe à plein débit et à débit nul. On peut démarrer la pompe avec la vanne de refoulement, plus ouverte seulement dans les installations où cette situation peut se produire. Le clapet de refoulement doit être ajusté afin de se conformer aux conditions d'utilisation après la mise en route. (Voir section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, mise à l'arrêt*).

ATTENTION NE JAMAIS FAIRE TOURNER LA POMPE À SEC

ATTENTION LES VANNES D'ASPIRATION DOIVENT ETRE COMPLETEMENT OUVERTES PENDANT LE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE.

Ne jamais faire tourner la pompe sans liquide, car cela pourrait causer des dommages aux garnitures étanches.

ATTENTION NE PAS FAIRE TOURNER LA POMPE A DES DEBITS ANORMALEMENT HAUTS OU BAS.

Le fonctionnement de la pompe à un débit supérieur à la normale, ou avec une contre-pression trop faible, peut conduire à une surcharge du moteur et engendrer de la cavitation. Le fonctionnement à faible débit peut réduire la durée de vie de la pompe et engendrer un échauffement de la machine et des effets d'instabilité, de cavitation et de vibration.

1.6.4 Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives

 Des mesures sont requises pour :

- Eviter toute température excessive
- Eviter la création de mélanges explosifs
- Empêcher les étincelles
- Empêcher les fuites
- Entretenir la pompe afin d'éviter tout danger

Les instructions suivantes relatives aux pompes et groupes de pompe doivent être respectées lorsque ces derniers sont installés dans une atmosphère explosive afin d'assurer une protection contre toute explosion. Tant le matériel électrique que celui qui ne l'est pas doit répondre aux exigences de la directive européenne 94/9/EC.

1.6.4.1 Portée de la conformité

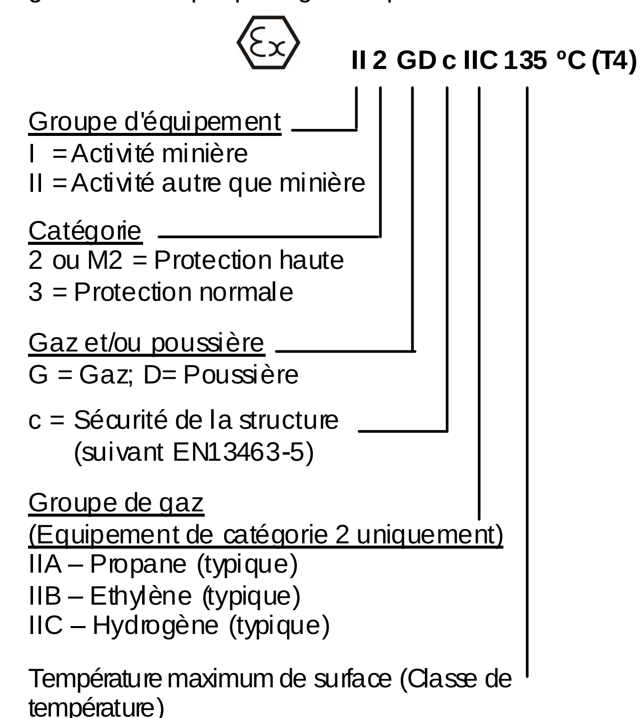
N'utilisez ce matériel que dans la zone qui lui convient. Assurez-vous toujours que l'entraînement, l'ensemble de raccord d'entraînement, les joints et l'équipement de la pompe sont convenablement évalués et/ou certifiés pour le marquage de l'atmosphère spécifique dans laquelle ils vont être installés.

Lorsque Flowserve a fourni uniquement la pompe à axe, le marquage Ex ne s'applique qu'à la pompe. La partie responsable de l'assemblage de la pompe doit sélectionner le raccord, l'entraînement, le joint et tout autre matériel supplémentaire, avec la déclaration de conformité CE nécessaire établissant qu'il est adapté à la zone dans laquelle il va être installé.

La sortie d'un entraînement à fréquence variable (VFD) peut provoquer un échauffement supplémentaire dans le moteur. Pour cette raison, la certification ATEX du moteur des groupes de pompage avec un entraînement à fréquence variable (VFD), doit préciser qu'elle couvre la situation dans laquelle l'alimentation électrique provient de l'entraînement VFD. Cette exigence particulière s'applique même si l'entraînement VFD se trouve dans une zone sécurisée.

1.6.4.2 Marquage

Un exemple de marquage ATEX est présenté ci-dessous. La classification effective de la pompe sera gravée sur la plaque signalétique.



1.6.4.3 Eviter les températures de surface excessives

ASSUREZ-VOUS QUE LA CATEGORIE DE TEMPERATURE DU MATERIEL EST ADAPTEE A LA ZONE DE DANGER

Les pompes ont une classe de température telle qu'indiquée dans le marquage ATEX sur la plaque signalétique. Elles sont basées sur une température ambiante maximum de 40 °C (104 °F). Veuillez consulter Flowserve pour des températures ambiantes supérieures.

La température de surface sur la pompe est influencée par la température du liquide traité. La température de liquide maximum acceptée dépend de la classe de température et ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

L'augmentation de température au niveau des joints, des paliers et due au débit minimum accepté est prise en compte dans les températures indiquées.

Classe de température conforme à EN 13463-1	Température maximum de surface autorisée	Température maximum du liquide pompé (* dépend du matériau et de la variante de construction - retenir la valeur la plus faible)
T6	85 °C (185 °F)	Consulter Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consulter Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

C'est l'opérateur de l'usine qui est responsable de la conformité avec la température maximum de liquide spécifiée.

La classification de température "Tx" est utilisée lorsque la température du liquide varie ou lorsque la pompe est installée dans différentes atmosphères explosives. Dans ce cas, l´utilisateur doit s´assurer que la température de surface de la pompe n´excède pas celle permise pour cette atmosphère explosive.

S'il existe une atmosphère explosive pendant l'installation, n'essayez pas de vérifier le sens de la rotation en démarrant la pompe à vide. Un délai, même court, de fonctionnement pourrait générer une température élevée du fait du contact entre les composants rotatifs et fixes.

S'il existe un risque que la pompe soit mise en fonctionnement sur une vanne fermée générant des températures de surface externe du corps et de liquide élevées, nous recommandons aux utilisateurs d'installer un dispositif de protection de température de surface externe.

Evitez toute surcharge mécanique, hydraulique ou électrique en utilisant des bras de commande d'arrêt automatique en cas de surcharge moteur ou un capteur de température ou un contrôleur d'intensité puis effectuez un contrôle de vibration de routine.

Dans des environnements sales ou poussiéreux, il est nécessaire d'effectuer régulièrement des contrôles et d'enlever la saleté des zones se trouvant autour des écartements proches, des corps de palier et des moteurs.

1.6.4.4 Empêcher la création de mélanges explosifs

S'ASSURER QUE LA POMPE EST CORRECTEMENT REMPLIE ET VENTILEE ET NE FONCTIONNE PAS A SEC

Assurez-vous que la pompe et les conduits d'aspiration et de refoulement concernés sont totalement remplis de liquide en permanence au cours du fonctionnement de la pompe afin d'empêcher la création d'une atmosphère explosible. De plus, il est essentiel de s'assurer que les chambres d'étanchéité, les systèmes d'étanchéité d'arbre auxiliaire ainsi que tous les systèmes de chauffage et de refroidissement sont correctement remplis. Si le fonctionnement du système ne peut pas éviter cette condition, il est recommandé d'installer un dispositif adéquat de protection contre le fonctionnement à sec (par ex. une détection de liquide ou un contrôleur d'intensité).
Afin d'éviter tous dangers potentiels dus à des émissions fugitives de vapeur ou de gaz dans l'atmosphère, la zone environnante doit être bien ventilée.

1.6.4.5 Empêcher les étincelles

(Ex) Pour éviter tout danger potentiel du fait d'un contact mécanique, le dispositif de protection des raccords doit être non-pyrophore.

Veuillez utiliser le contact de mise à la terre sur le socle afin d'éviter tout danger potentiel du fait d'un courant induit statistique générant une étincelle.

Eviter la création d'une charge électrostatique : ne pas frotter des surfaces non-métalliques avec un chiffon sec, s'assurer que le tissu est humide.

Le couplage doit être sélectionné conformément à 94/9/EC et un alignement correct doit être maintenu.

Exigences supplémentaires pour les pompes métalliques sur socles non métalliques

Lorsque des composants métalliques sont installés sur un socle non métallique, ils doivent être raccordés à la masse individuellement.

1.6.4.6 Empêcher les fuites

(Ex) La pompe ne doit être utilisée que pour traiter des liquides pour lesquels elle a été achetée comme ayant la bonne résistance à la corrosion.

Evitez que du liquide ne soit emprisonné dans la pompe et la tuyauterie associée, du fait de la fermeture des vannes d'aspiration et de refoulement car cela pourrait entraîner des pressions dangereuses et excessives en cas d'entrée de chaleur dans le liquide. Ceci peut arriver quand la pompe est à l'arrêt ou en fonctionnement.

Vous devez éviter que des pièces contenant du liquide n'éclatent car ce dernier a gelé en vidangeant ou en protégeant la pompe et les systèmes accessoires.

Lorsqu'il existe un danger potentiel de perte d'un liquide de barrière d'étanchéité, ou d'un écoulement externe, le liquide de la barrière doit être contrôlé.

Si une fuite de ce liquide dans l'atmosphère peut être source de danger, l'installation d'un dispositif de détection de liquide est recommandée.

1.6.4.7 Entretien pour éviter tout danger

(Ex) UN ENTRETIEN CORRECT EST REQUIS AFIN D'EVITER TOUT DANGER POTENTIEL GENERANT UN RISQUE D'EXPLOSION

C'est l'opérateur de l'usine qui est responsable de se conformer durant la maintenance avec des produits spécifiés aux instructions d'entretien.

Pour éviter tout danger potentiel d'explosion au cours de l'entretien, les outils ainsi que les matériaux de nettoyage et de peinture utilisés ne doivent pas générer des étincelles ni avoir un effet indésirable sur les conditions ambiantes. Si de tels outils ou matériaux sont susceptibles d'être utilisés, l'entretien doit être effectué dans un lieu sûr.

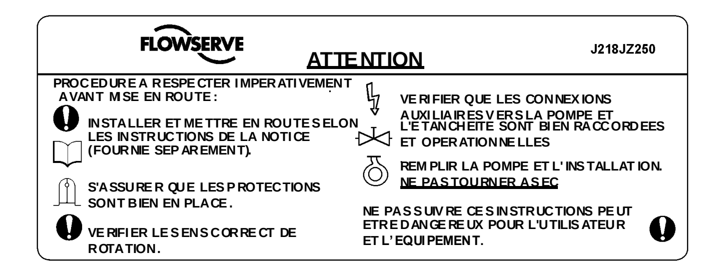
Il est recommandé d'adopter un programme et un plan d'entretien (voir section 6, *Entretien*)

1.7 Résumé des étiquettes de sécurité

1.7.1 Plaque signalétique

Pour avoir des informations détaillées sur la plaque signalétique, voir la *Déclaration de conformité* ou les documents séparés fournis avec ces instructions d'utilisation.

1.7.2 Etiquettes d'avertissement



J218/268

ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK. SEE MANUAL FOR TOLERANCES.	PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFTEN KORREKT AXIAL AUSRICHTEN, DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN. TOLERANZEN S. BEDIEUNGSANLEITUNG.
 S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGNAGE DE L'ACCOUPLEMENT AVANT ET APRES FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE. VOIR LES TOLERANCES D'ALIGNMENT SUR LA NOTICE	ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STEVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.

CDC: 603 604 610 612 621 623 624

Groupes lubrifiés à l'huile uniquement :



1.8 Caractéristiques spécifiques des machines

Pour les critères de performance, se référer à la section 1.5, *Conditions de fonctionnement*. Les données de performance fournies à l'acheteur doivent être faciles à obtenir et conservées avec cette notice si nécessaire.



1.9 Niveau sonore

Si le niveau sonore de la pompe dépasse les 85 dBA, il faut tenir compte de la législation de la Santé et de la Sécurité afin de limiter, l'exposition des opérateurs à des niveaux sonores trop élevés. L'approche habituelle, dans ces cas, consiste à limiter la durée d'exposition au bruit ou à enfermer la machine dans une enceinte qui réduit l'émission du bruit vers l'environnement. Il est possible qu'au moment de la commande de l'équipement, une limite du niveau sonore ait été précisée; cependant, si aucun seuil sonore n'a été spécifié, certaines machines au-delà d'une certaine puissance dépasseront les 85 dBA. Dans de telles situations, il est nécessaire de mettre en place une protection anti-bruit afin de respecter les réglementations locales.

Le niveau sonore d'un groupe Motopompe dépend de plusieurs facteurs :
- du type de moteur, du point de fonctionnement de la pompe, du type de la tuyauterie utilisé et des caractéristiques acoustiques du bâtiment. Ces niveaux, mesurés en dB et dBA (pondérés), sont illustrés dans le tableau ci-dessous. Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous sont des estimations à +3 dB et ne sont pas garanties.

Les valeurs du niveau sonore sont basées sur les moteurs électriques courants les plus bruyants et sans protection sonore. Les niveaux de pression sonore (L_{pA}) ont été mesurés à une distance d'un mètre de la pompe entraînée directement par propagation au travers d'un champ libre au dessus d'une surface plane réfléchissante ("free field over a reflecting plane"). Pour obtenir une estimation du niveau de puissance acoustique LwA (ref 1 pW) ajouter 14 dBA à la valeur du niveau de pression acoustique.

Dans le cas où la pompe seule a été commandée, vous trouverez les niveaux sonores correspondants dans les colonnes "Pompe seule" du tableau ci-dessus. Cette valeur doit être additionnée au niveau sonore du système d'entraînement d'une manière logarithmique. Si le moteur est entraîné par un inverseur, le niveau de bruit peut augmenter à certains régimes. Veuillez consulter un acousticien pour effectuer ces calculs de bruit combinés.

Pour les unités qui sont entraînées par tout autre moyen qu'un moteur électrique ou unités pourvues d'une protection sonore, nous vous renvoyons aux manuels et bulletins d'information.

Niveau de pression acoustique L_{pA}, en dBA, mesuré à 1 m avec pour référence 20 µPa *(L_{wA} puissance acoustique1 pW avec L_{pA} >85 dBA)*

Puissance du moteur et régime	3550 tr/min		2900 tr/min		1750 tr/min		1450 tr/min	
kW (hp)	Pompe & moteur dBA	Pompe seule dBA	Pompe & moteur dBA	Pompe seule dBA	Pompe & moteur dBA	Pompe seule dBA	Pompe & moteur dBA	Pompe seule dBA
5.5 (7.5)	90 (*99*)	77	83	73	76	73	72	71
7.5 (10)	90 (*99*)	78	83	74	77	74	73	72
11 (15)	91 (*100*)	80	84	76	78	76	74	73
15 (20)	92 (*101*)	83	85 (*94*)	79	80	79	76	75
18.5 (25)	92 (*101*)	83	85 (*94*)	79	80	79	76	75
22 (30)	92 (*101*)	83	85 (*94*)	79	81	79	77	75
30 (40)	100 (*109*)	85 (*94*)	93 (*102*)	81	84	80	80	76
37 (50)	100 (*109*)	86 (*95*)	93 (*102*)	82	84	80	80	76
45 (60)	100 (*109*)	87 (*96*)	93 (*102*)	83	84	80	80	76
55 (75)	100 (*109*)	88 (*97*)	95 (*104*)	84	86 (*95*)	81	82	77
75 (100)	100 (*109*)	90 (*99*)	95 (*104*)	86 (*95*)	88 (*97*)	81	83	78
90 (120)	100 (*109*)	90 (*99*)	95 (*104*)	86 (*95*)	90 (*99*)	81	85 (*94*)	78
110 (150)	100 (*109*)	91 (*100*)	95 (*104*)	87 (*96*)	91 (*100*)	83	86 (*95*)	79
150 (200)	101 (*110*)	92 (*101*)	96 (*105*)	88 (*97*)	91 (*100*)	83	86 (*95*)	79
200 (270)	*	*	*	*	*	83	*	80
300 (400)	-	-	-	-	*	84	*	81
500 (670)	-	-	-	-	*	85 (*94*)	*	83

* Les moteurs dans cette gamme sont généralement utilisés pour un travail particulier, et les niveaux sonores doivent être calculés en se basant sur les équipements réellement installés.
Pour 960 tr/min, diminuer de 5 dBA les valeurs données pour 1450 tr/min.

Il est rappelé que lorsque le niveau de pression acoustique, dans les zones où le personnel doit intervenir, est :

inférieur à 70 dB (A) : il n'est pas nécessaire de prendre des mesures particulières.

supérieur à 70 dB (A) : des dispositifs de protection contre le bruit doivent être fournis aux personnes travaillant en permanence dans la salle des machines.

inférieur à 85 dB (A) : aucune mesure particulière n'est requise pour les visiteurs occasionnels restant dans la salle pendant une durée limitée.

supérieur à 85 dB (A) : la salle doit être classée parmi les zones présentant un danger du fait du niveau de bruit et un panneau d'avertissement visible et fixe doit être installé à chaque entrée afin de prévenir les personnes qui entrent dans la salle, même pour une période courte, que le port de protecteurs individuels antibruits est obligatoire.

supérieur à 105 dB (A) : des protecteurs antibruits spéciaux, adaptés à ce niveau de bruit et aux composants spectraux du bruit, doivent être installés et un panneau d'avertissement doit être placé à cet effet au niveau de chaque entrée.

Le personnel dans le local doit être équipé de casques antibruits.

Il est nécessaire de s'assurer que le bruit se propageant à travers les murs et les fenêtres n'engendre pas de niveaux de bruit trop élevés dans le périmètre de la salle des machines.

<u>2 TRANSPORT ET STOCKAGE</u>

2.1 Reçu de livraison et désemballage

Immédiatement après livraison, l'équipement doit être vérifié à l'aide du bon de commande et de livraison, afin de s'assurer que celui-ci est complet et qu'il n'y a pas eu de dommage lors du transport.

Tout manquement ou dommage devra être signalé immédiatement à Flowserve par écrit et dans la limite d'un mois après réception. Passé ce délai, d'autres réclamations ne seront pas prises en compte.

Vérifier la caisse et le conditionnement de l'emballage des pièces de rechange et accessoires qui peuvent être rangés séparément, ou attachés sur les côtés de la caisse.

Chaque produit a un numéro de série unique. Vérifier que ce numéro correspond à celui donné et n'oublier pas de transmettre ce numéro lors de chaque correspondance, ainsi que pour toute commande de pièces de rechanges ou de nouveaux accessoires.

2.2 Manutention

2.2.1 Recommandations générales relatives à la manutention

Les emballages : caisses, caisses à claire-voie, palettes ou cartons seront déchargés en fonction de leurs dimensions, de leurs structures et de leurs masses, en utilisant des chariots, ou des élingues. Voir section 2.3.1 pour le positionnement des élingues.

Pour soulever les pièces lourdes supérieures à 25 kg (55 lb), il est nécessaire d'utiliser un treuil de capacité adaptée à la masse et conforme aux réglementations locales en vigueur.

Pour soulever des machines ou des pièces à l'aide d'un ou de plusieurs anneaux de suspension, on n'utilisera que des crochets ou des manilles conformes aux réglementations locales en matière de sécurité. Les câbles, les chaînes ou les cordes ne doivent jamais être placés directement sur ou dans les anneaux de suspension. Les câbles, chaînes ou cordes de levage ne doivent jamais présenter de cintrages excessifs.

Les crochets de levage, les anneaux de suspension, les manilles, etc... ne doivent jamais être pliés et ne doivent subir de contrainte que dans le prolongement de leur axe de charges de calcul. Il est rappelé que la capacité d'un dispositif de levage diminue lorsque la direction de la force portante fait un angle avec l'axe du dispositif.

Pour accroître la sécurité et l'efficacité de l'appareil de levage, tous les éléments de levage doivent être positionnés aussi perpendiculairement que possible. Si nécessaire, un palonnier sera placé entre le treuil et la charge.

Lorsque des pièces lourdes sont levées, il est formellement interdit de stationner ou de circuler sous la charge ou dans la zone susceptible de subir l'impact si la charge ou une partie de celle-ci basculait ou se détachait.



Ne jamais laisser une charge suspendue à un treuil. L'accélération et le ralentissement du levage doivent rester dans les limites de sécurité pour le personnel.

Un treuil doit être positionné de manière à ce que l'objet soit soulevé perpendiculairement. Si cela est possible, les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter le balancement de la charge, par exemple en utilisant deux treuils faisant approximativement le même angle, inférieur à 30°, avec la verticale.

2.2.2 Masses des pompes

Toutes les masses, dans le tableau ci-dessus, sont données pour une pompe 3 étages, en construction M2.

TYPE DE POMPE		MASSE DES POMPES						Masse par étage	
		WDX R/C		WDX E		WDX S			
		lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg
1.5WDX	Non refroidie	298	135	271	123	243	110	23	10.5
	Refroidie	309	140	295	134	267	121	23	10.5
2WDX	Non refroidie	355	161	315	143	302	137	31	14
	Refroidie	386	175	342	155	328	149	31	14
3WDX	Non refroidie	483	219	450	204	421	191	46	21
	Refroidie	516	234	478	217	450	204	46	21
4WDX	Non refroidie	661	300	606	275	562	255	60	27
	Refroidie	694	315	628	285	606	275	60	27

Toutes les masses, dans le tableau ci-dessus, sont données pour une pompe 3 étages, en construction M3, M4, M5, M6, M7.

TYPE DE POMPE		MASSE DES POMPES						Masse par étage	
		WDX R/C		WDX E		WDX S			
		lb	kg			lb	kg		
1.5WDX	Non refroidie	324	147	298	135	260	118	25	11.5
	Refroidie	335	152	322	146	293	133	25	11.5
2WDX	Non refroidie	375	170	335	152	322	146	34	15.5
	Refroidie	406	184	362	164	348	158	34	15.5
3WDX	Non refroidie	527	239	494	224	465	211	51	23
	Refroidie	560	254	522	237	494	224	51	23
4WDX	Non refroidie	710	322	650	295	602	273	66	30
	Refroidie	743	317	672	305	694	315	66	30

2.3 Levage

2.3.1 Elingage des groupes motopompes

⚠ Employer des moyens de manutention en conformité avec la masse du groupe motopompe indiquée sur la plaque CE. Pour les masses des pompes bout d'arbre nu, se rapporter au tableau § 2.2.2 et à la plaque signalétique.

⚠ ATTENTION Pour éviter toute déformation, soulever le groupe motopompe comme représenté:

Groupe motopompe

⚠ Lors de la manutention, il est impératif d'utiliser des gants, de porter des chaussures de sécurité et un casque de chantier.

⚠ Pour les masses supérieures à 25 kg (55 lb), la manutention manuelle est interdite.



2.4 Stockage

ATTENTION Entreposer la pompe dans un endroit propre, sec et isolé de toute vibration. Laisser en place les obturateurs fixés sur les brides et orifices annexes. Une fois par semaine tourner le bout d'arbre à la main, afin d'éviter le marquage des chemins de roulements ou le gommage des faces de friction de la garniture.

Ne pas stocker le moteur sous la pompe.

En respectant les consignes ci-dessus, la pompe peut être stockée jusqu'à six mois. Pour un stockage excédant ce délai, consulter FLOWSERVE pour mettre en place des actions préventives adéquates.

2.5 Recyclage et fin de vie du produit

A la fin de vie du produit ou de ces composants, les matériaux et composants appropriés devraient être recyclés ou évacués en utilisant une méthode propre pour l'environnement et en accord avec la législation locale. Si le produit contient des substances dangereuses pour l'environnement elles doivent être enlevées et évacuées en accord avec la législation courante. Cela prend aussi en compte les liquides et gaz contenus dans le "système étanche" et autres compartiments.

S'assurer que les substances dangereuses ou les liquides toxiques sont évacués en toute sécurité, et que l'équipement personnel de protection est utilisé. Les spécifications de sécurité doivent être en permanence en accord avec la législation courante.

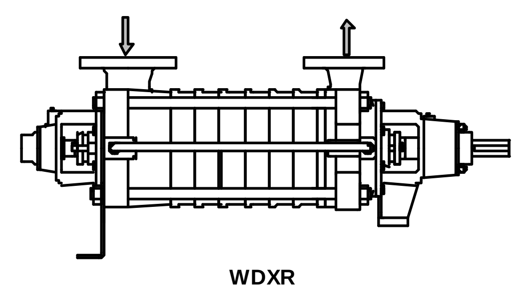
3 DESCRIPTIF DE LA POMPE

3.1 Descriptif et restrictions d'utilisation

La pompe WDX est une pompe centrifuge horizontale multi-étages à plan de joint radial et à diffuseur à ailettes. Elle est équipée d'une roue d'aspiration spéciale pour réduire la charge nette absolue à l'aspiration (NPSH). Elle peut être utilisée avec un moteur électrique, une turbine à vapeur, ou des moteurs diesel ou essence.
Les pompes WDX sont de conception modulaire et se composent d'étages identiques empilés les uns sur les autres de manière à obtenir la pression de refoulement désirée. Elles sont assemblées par quatre tirants externes de haute résistance reliant les 2 corps d'extrémité. Une grande diversité de caractéristiques et de matériaux permet à ces pompes de convenir à de multiples applications telles que les chaudières ou les osmoses inverses.

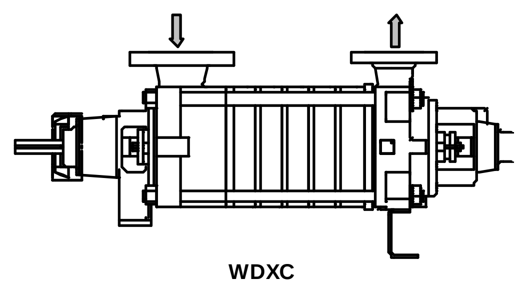
Les brides d'aspiration et de refoulement sont orientables par incrément de 90° sauf en direction du bas.

Les pompes WDX peuvent avoir les configurations suivantes :



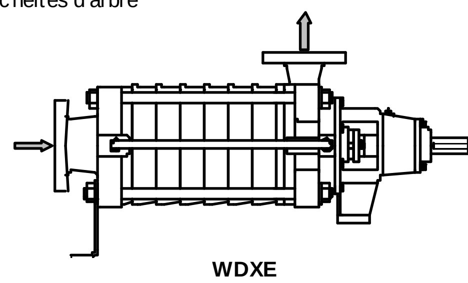
WDXR

Horizontale
Aspiration radiale
Entraînement du côté refoulement - sens horaire
Butée à roulement du côté entraînement
Roulement radial du côté aspiration
2 étanchéités d'arbre



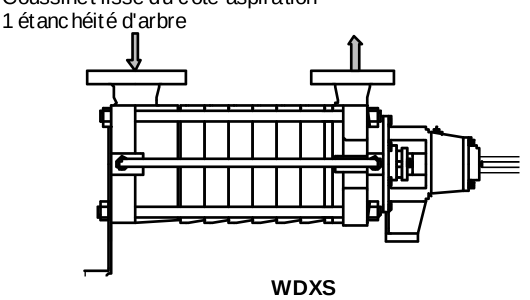
WDXC

Horizontale
Aspiration radiale
Entraînement du côté aspiration - sens anti-horaire
Butée à roulement du côté entraînement
Roulement radial du côté refoulement
2 étanchéités d'arbre



WDXE

Horizontale
Aspiration horizontale
Entraînement du côté refoulement - sens horaire
Butée à roulement du côté entraînement
Coussinet lisse du côté aspiration
1 étanchéité d'arbre



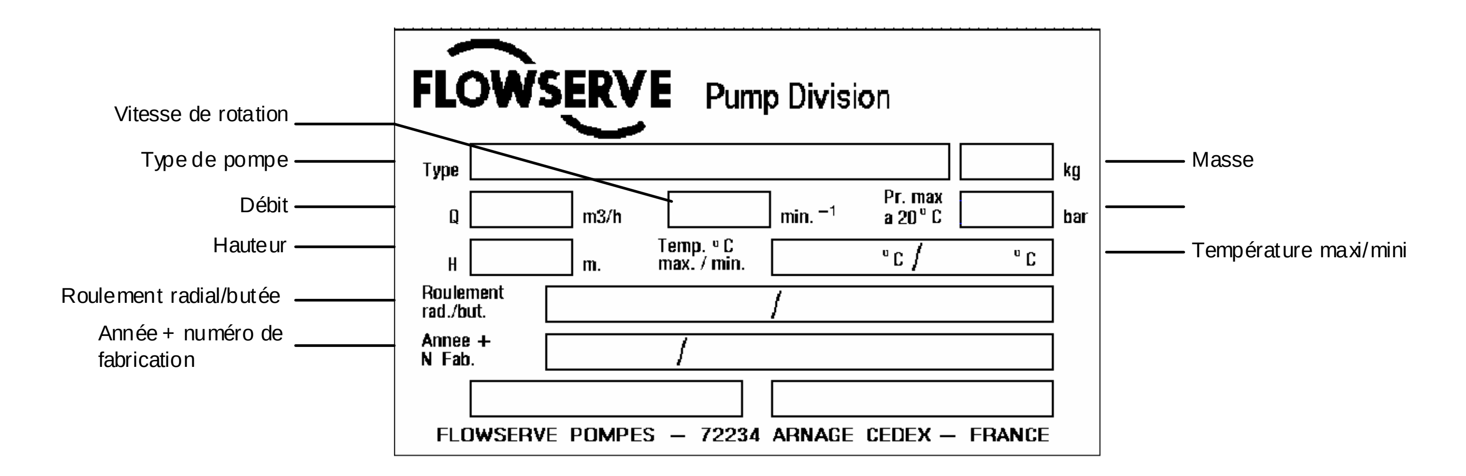
WDXS

Horizontale
Aspiration radiale
Entraînement du côté refoulement - sens horaire
Butée à roulement du côté entraînement
Coussinet lisse du côté aspiration
1 étanchéité d'arbre

3.2 Plaque signalétique

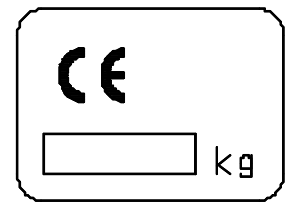
Les dimensions de la pompe seront gravées sur la plaque signalétique comme indiquée ci-dessous :

Chaque pompe est fournie avec la plaque signalétique suivante :

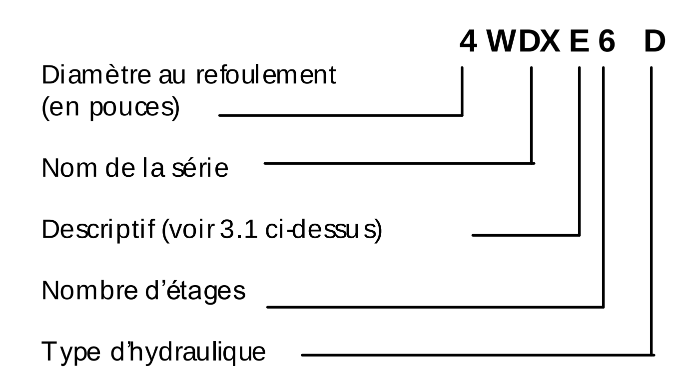


Chaque groupe est muni d'une plaque :

Masse du groupe



Les dimensions de la pompe seront gravées sur la plaque signalétique comme indiqué ci-dessous :



La nomenclature type ci-dessus, est la règle générale pour la description des configurations WDX. Identifier les dimensions réelles de la pompe et son numéro de série à partir de sa plaque signalétique. Vérifier que ces indications concordent avec celles figurant sur le certificat fourni.

3.3 Description des parties principales de la pompe

3.3.1 Corps de pompe

Des joints toriques assurent l'étanchéité des corps de la pompe (aspiration, refoulement et étage). Ceux-ci sont conçus pour supporter les pressions générées par la pompe pour de multiples combinaisons de pressions et de températures.

3.3.2 Roue

La roue est complètement fermée et peut être équipée en option de bagues d'usure.
La roue aspiratrice est spécialement conçue pour obtenir un faible NPSH.

3.3.3 Diffuseur

Les diffuseurs sont entièrement usinés pour optimiser la performance.

3.3.4 Arbre

L'arbre monté sur des paliers, comporte une extrémité côté entraînement clavetée.

3.3.5 Roulements et lubrification
Les pompes WDX sont conçues de telle manière que les roulements peuvent être lubrifiés soit à l'huile soit à la graisse.

Les pompes WDXE et WDXS possèdent des coussinets lubrifiés qui comportent une douille et un coussinet en Carbure de Silicium.

Des Inproseals et des bagues labyrinthes peuvent être fixés en option dans les couvercles de paliers afin de les protéger.

3.3.6 Corps de palier
Grâce aux graisseurs, on peut faire le plein de graisse des paliers entre les grandes révisions. Dans le cas des paliers lubrifiés à l'huile, un huileur à niveau constant est installé.

3.3.7 Boîte à garniture
La boîte à garniture comporte un ergot installé entre le corps de la pompe et le corps du palier pour assurer une concentricité optimale. Cette conception permet d'installer plusieurs options d'étanchéité.

3.3.8 Etanchéité d'arbre
Les garnitures mécaniques, fixées sur l'arbre de la pompe, assurent l'isolation du liquide pompé par rapport à l'environnement.
Des presse-étoupes ont été conçus pour des garnitures simples ou cartouches. Des garnitures de presse-étoupe peuvent être installées en option.

3.3.9 Moteur d'entraînement
Il s'agit normalement d'un moteur électrique. Toutefois, on peut installer différentes configurations d'entraînement ; par exemple des moteurs à combustion interne, des turbines, des moteurs hydrauliques, etc., entraînant via des accouplements, des courroies, des réducteurs, des arbres, etc.

3.3.10 Accessoires
Des accessoires peuvent être installés lorsqu'ils sont spécifiés par le client.

3.4 Matériaux de construction

Colonne Matière	Corps	Roue	Arbre
M2	Fonte	Fonte	Acier chromé
M3	Acier carbone	Fonte	Acier chromé
M4	Acier carbone	Acier inoxydable	Acier chromé
M5	Acier chromé	Acier inoxydable	Acier chromé
M6	Acier duplex	Acier inoxydable	Acier duplex
M7	Acier inoxydable	Acier inoxydable	Acier duplex

3.5 Performances et limites opérationnelles
Ce produit a été sélectionné pour répondre aux spécifications de votre ordre d'achat, voir la plaque signalétique et la section 1.5.

Remarque: Les vitesses maximales admissibles sont de 3600 tr/min pour les roues en fonte et de 4000 tr/min pour les roues en acier.

3.5.1 Débit minimal
20 % du Point de fonctionnement nominal (BEP) jusqu'à 140 °C (280 °F)
25 % du Point de fonctionnement nominal (BEP) entre 140 °C (280° F) et 210 °C (410 °F)

3.5.2 Jeu nominal

Taille de la pompe	Construction	Jeu nominal bague d'usure min/max mm (inch)	Jeu nominal entre étages min/max mm (inch)	Jeu nominal tambour d'équilibrage min/max mm (inch)
1.5	M2 M3	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)	0.150/0.226 (0.0059/0.0089)
1.5	M4 à M7	0.320/0.409 (0.0126/0.0161)	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)	0.300/0.376 (0.0118/0.0148)
2	M2 M3	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)
2	M4 à M7	0.330/0.419 (0.0130/0.0165)	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)	0.470/0.559 (0.0185/0.0220)
3	M2 M3	0.200/0.303 (0.0079/0.0119)	0.200/0.303 (0.0079/0.0119)	0.170/0.259 (0.0067/0.0102)
3	M4 à M7	0.360/0.463 (0.0142/0.0182)	0.200/0.303 (0.0079/0.0119)	0.480/0.569 (0.0189/0.0224)
4	M2 M3	0.200/0.303 (0.0079/0.0119)	0.200/0.303 (0.0079/0.0119)	0.180/0.269 (0.0071/0.0106)
4	M4 à M7	0.410/0.513 (0.0161/0.0202)	0.200/0.303 (0.0079/0.0119)	0.500/0.603 (0.0197/0.0237)

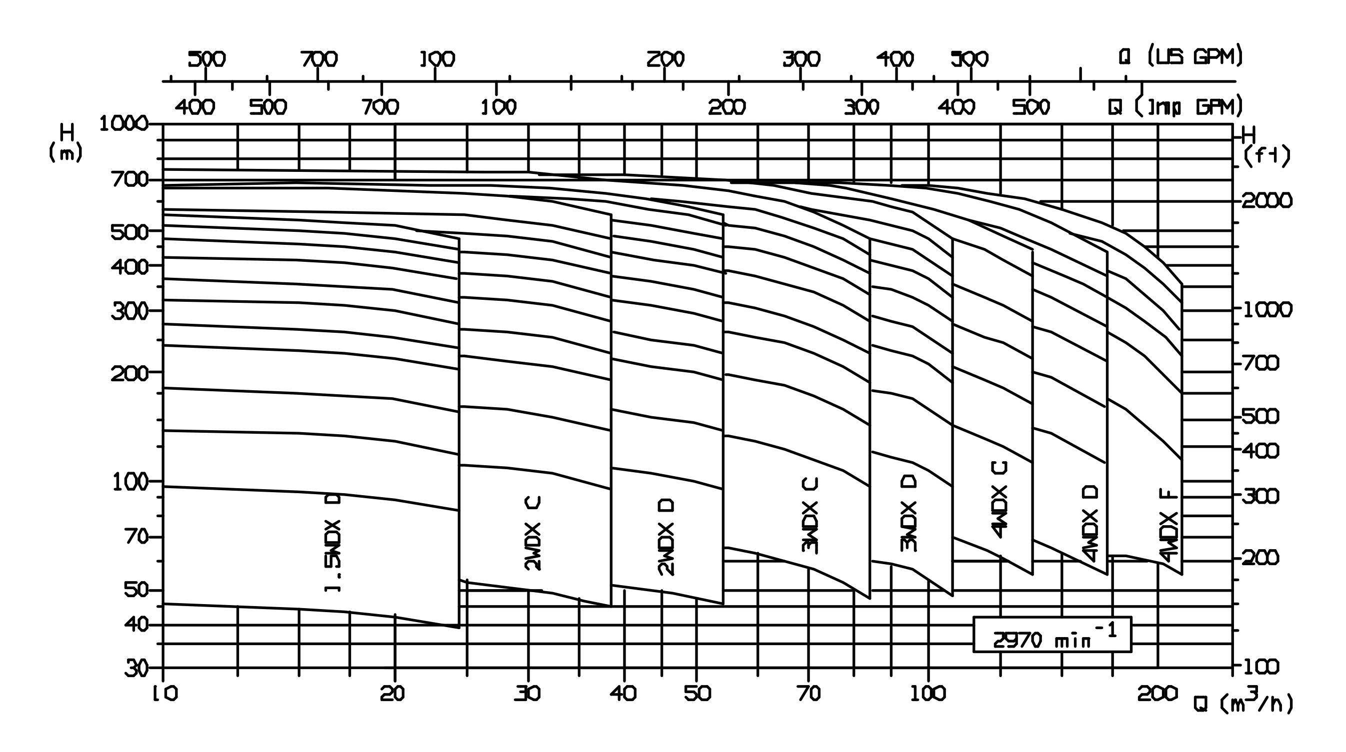
3.5.3 Jeu au coussinet (WDXE/S)

Taille de la pompe	Jeu diamétral min/max mm (inch)
1.5 WDX	0.007 - 0.041 (0.0003 - 0.0016)
2 WDX	0.007 - 0.041 (0.0003 - 0.0016)
3 WDX	0.007 - 0.041 (0.0003 - 0.0016)
4 WDX	0.007 - 0.041 (0.0003 - 0.0016)

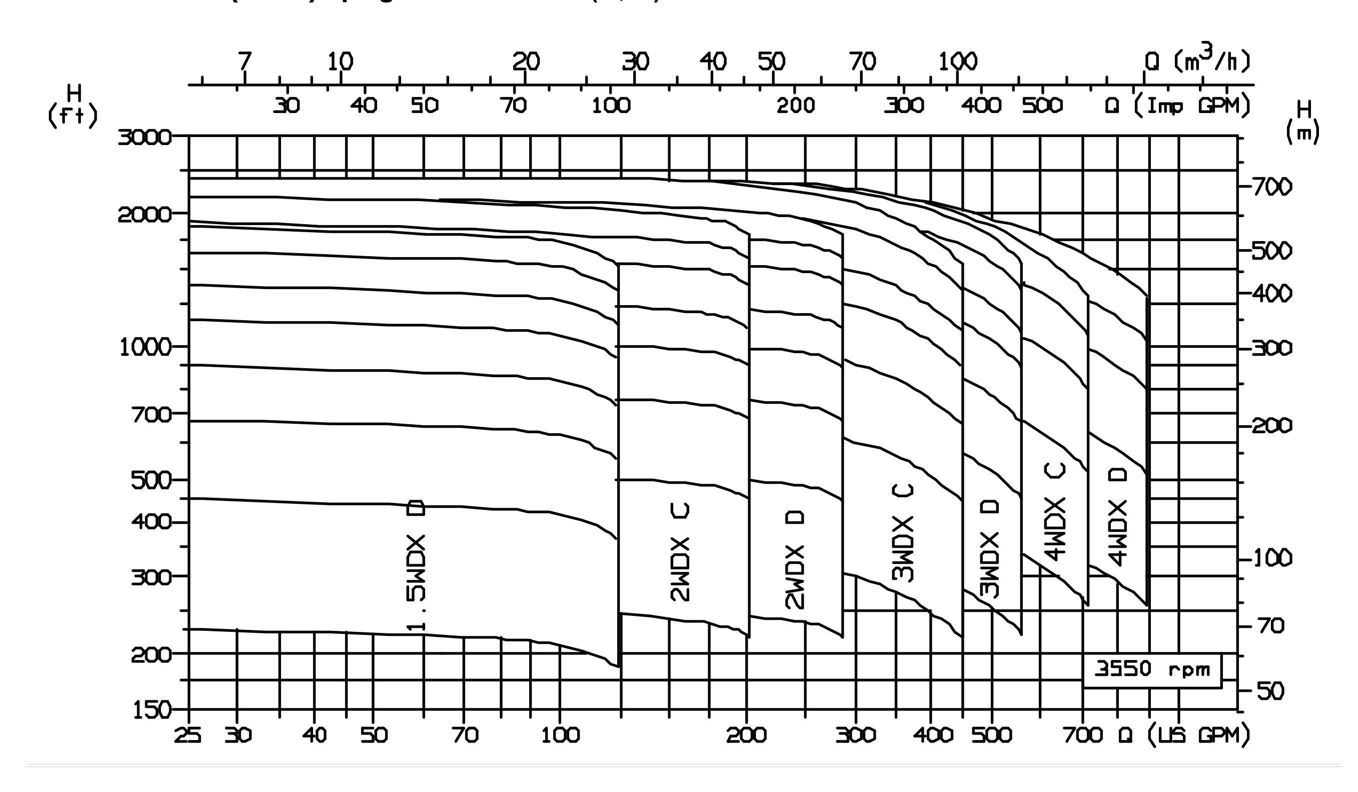
3.5.4 Coussinet
Des coussinets peuvent être montés entre les étages sur la pompe. Leur nombre et leur emplacement vont dépendre du matériau choisi et du nombre d'étages de la pompe. Pour plus d'information, se reporter au plan d'arrangement général de la pompe.

3.6 Plages d'utilisation

3.3.1 2970 min^{-1} (50 Hz) : plages d'utilisation (Q, H)



3.3.2 3550 min^{-1} (60 Hz) : plages d'utilisation (Q, H)



4 INSTALLATION

L'équipement fonctionnant en zone dangereuse doit respecter les réglementations de protection contre les explosions. Voir section 1.6.4, *Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives.*

 Tout l'équipement doit être mis à la terre.

4.1 Emplacement

La pompe sera installée en prévoyant un accès aisé et de l'espace pour la ventilation, l'exploitation, la maintenance et le contrôle, et assez de hauteur pour tous travaux de manutention. L'emplacement sera aussi proche que possible de la prise d'aspiration.

La pompe devra être positionnée au dessus du niveau du sol. Les canalisations devront être telles que le NPSH soit adéquat sur l'axe de la pompe. Le châssis devra fournir un soutien suffisant de telle sorte que la pompe ne soit pas soutenue par la tuyauterie.

Voir le plan de disposition générale pour le groupe de pompage.

4.2 Nettoyage avant installation

Nettoyer toute trace de saleté ou de colle sur les brides d'aspiration et de refoulement. Inspecter les moteurs pour s'assurer qu'aucun corps étranger n'a pénétré par les orifices du ventilateur ou de refroidissement. Eliminer tout produit anti-corrosif sur les parties visibles de l'arbre de la pompe. Nettoyer la pompe et la plaque signalétique.

4.3 Fondations

ATTENTION Il existe différentes méthodes pour installer un groupe motopompe sur son massif. Le choix dépendra de la taille du groupe du type d'installation et du niveau de bruit/vibration admissible. Le non respect des règles de l'art relatives à une fondation correcte et à une bonne assise conduit à une défaillance de la pompe et par conséquent à l'annulation des conditions de garantie.

4.3.1 Recommandations générales

Les boulons d'ancrage devraient être placés ou noyés dans le béton en utilisant un gabarit d'implantation qui tienne compte de l'emplacement des canalisations d'aspiration et de refoulement.

Dans le cas d'une fondation en béton, les boulons d'ancrage de la taille spécifiée pourront être enfilés dans un manchon d'un diamètre deux à trois fois supérieur à celui des boulons, ceci afin de compenser de légères différences d'alignement.

Les socles standard en acier fournis avec les pompes et moteurs de 10 HP (7.5 kW) et inférieurs peuvent être boulonnés sur la machine ou sur les structures de l'appareil de manière rigide ou bien lorsque l'on utilise des flexibles de raccordement, au moyen de tampons anti-vibratiles.

Un appareil monté sur structure métallique ou sur des éléments structurels devrait être installé par-dessus ou à côté de poutres ou des murs de manière à ce qu'aucun désalignement ne puisse se produire en cas de flambage ou de fléchissement de la structure.

Les boulons de scellement de dimensions adaptées aux trous de fixation seront conformes aux standards et de longueur suffisante pour assurer une fixation en toute sécurité dans les fondations. Dans le cas de socles séparés, les boulons de scellement doivent résister au couple de démarrage du moteur.

Prévoir des trous de scellement suffisamment larges et profonds pour installer les boulons. Aménager, si nécessaire, des goulottes de coulée de béton.

4.3.2 Positionnement sur les fondations

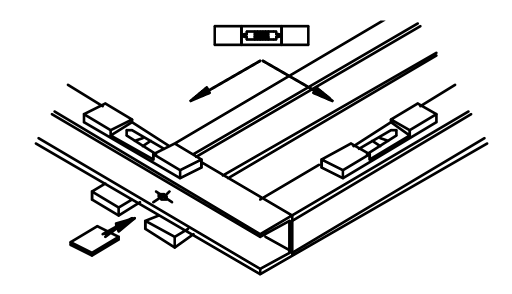
Les pompes sont généralement livrées montées. Habituellement, il n'est pas nécessaire pour les appareils de taille moyenne, de désolidariser la pompe ou l'entraînement du socle pour les opérations de mise à niveau.

S'assurer que les conditions suivantes sont respectées :

a) Nettoyer parfaitement la surface des fondations.

b) La plaque de base doit être montée sur une fondation solide, soit sur une dalle de ciment d'épaisseur et de qualité appropriées, soit sur une structure métallique robuste. (Elle NE DOIT PAS se déformer ou être tirée vers le bas sur la surface de fondation, mais elle doit être bien soutenue pour maintenir l'alignement initial).

c) Installer la plaque de base sur des plaques uniformément espacées et placées à côté des boulons d'ancrage.



d) Mettre à niveau en plaçant des cales (épaisseur environ 25 mm (1")), entre la plaque de base et les plaques.

e) Vérifier la position horizontale au moyen d'un niveau de précision placé au dessus d'une référence adéquate (bride de refoulement, surfaces usinées du corps, etc…). Tolérances entre 0.5 mm par mètre (0.006 in/ft).

f) La pompe et le moteur ont été alignés avant leur expédition ; cependant il est nécessaire de vérifier l'alignement de la pompe et du demi-accouplement du moteur. Si l'alignement n'est pas correct, ceci indique que la plaque de base s'est déformée et qu'elle doit être corrigée en modifiant le nombre et l'emplacement des cales.

g) Si les boulons sont déjà scellés, les serrer légèrement. Sinon, laisser pendre les boulons de scellement dans leur trou.

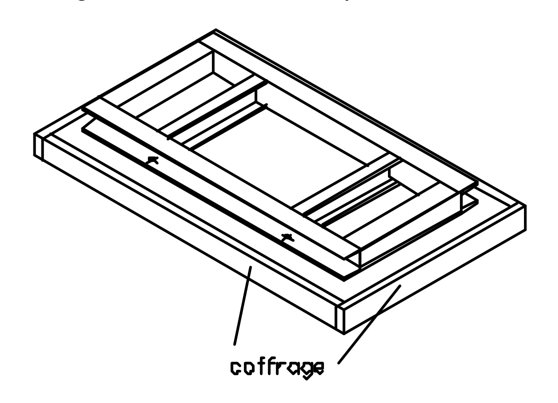
h) Si elles ne sont pas fournies, des protections doivent être installées comme nécessaires pour répondre aux exigences de EN292 et EN953.

4.4 Scellement

Chaque fois que cela est nécessaire, on procédera au scellement des tiges de fondation.

Le scellement au ciment assure un contact solide entre le groupe et les fondations. Il empêche le déplacement latéral de l'équipement en fonctionnement, et amortit les vibrations résonnantes.

Préparer le site pour le scellement. Nettoyer la surface sur laquelle sera coulé le béton, et réaliser un coffrage extérieur comme représenté :



Préparer le produit de scellement (béton, résine) suivant les instructions des fabricants.
(Utiliser des produits sans retrait).

Verser le produit jusqu'au niveau souhaité, lisser les surfaces. Prendre les précautions nécessaires pour éviter la formation de poches d'air. Déposer le coffrage, casser les angles extérieurs, lisser les différentes surfaces.

Les tiges de scellement ne doivent être serrées à fond qu'après prise du ciment.

4.5 Alignement initial

ATTENTION Avant de connecter les accouplements, vérifier le sens de rotation du moteur.

4.5.1 Dilatation thermique

ATTENTION Normalement la pompe et le moteur devront être alignés à la température ambiante, et l'on devra tenir compte du coefficient de dilatation thermique à la température de fonctionnement. Sur les groupes pompant des liquides à haute température, on devra les faire fonctionner à la température réelle ; les arrêter, et immédiatement après vérifier leur alignement.

4.5.2 Méthodes d'alignement

DANGER S'assurer que la pompe et le moteur sont bien isolés électriquement et que les accouplements sont déconnectés. Vérifier que les tuyauteries d'aspiration et de refoulement sont connectées.



L'alignement DOIT être vérifié.

Bien que la pompe soit alignée en usine, il est probable que la pompe ait été désalignée durant le transport ou la manutention. Si nécessaire aligner le moteur sur la pompe et non la pompe sur le moteur.

Groupes Motopompe livrés montés sur le même socle :

L'alignement de ces appareils a été initialement réalisé en usine.

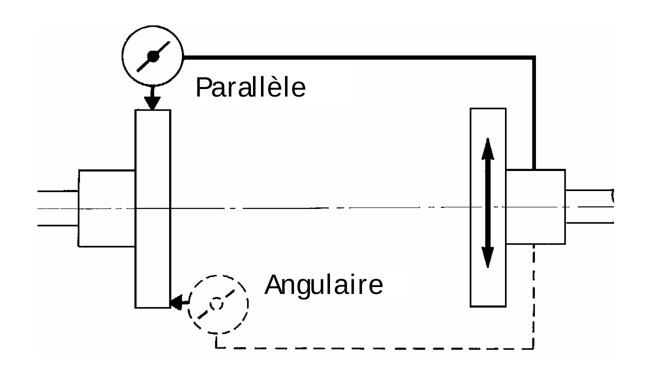
Pompe et entraînement livrés sur des socles distincts :

Ces appareils ont été initialement montés sur leur socle respectif en usine. La pompe doit être installée en premier et devrait servir de point fixe de référence. L'alignement se fera alors uniquement sur l'entraînement.

Avant de procéder à l'alignement, vérifier que la pompe est horizontale à l'aide de la surface de la bride ou d'une autre surface horizontale. Si nécessaire, réaliser des réglages en ajustant la hauteur de la béquille. Resserrer les boulons qui ont été desserrés.

On obtient l'alignement en ajoutant ou en retirant des cales sous les pieds du moteur, mais également en déplaçant horizontalement le moteur comme nécessaire. Dans certains cas, lorsqu'on ne peut pas obtenir l'alignement, on devra déplacer la pompe avant de recommencer la procédure décrite ci-dessus.

Dans le cas des accouplements avec brides étroites, utiliser un comparateur à cadran comme indiqué ci-dessous pour vérifier les alignements parallèles et angulaires.



Désalignement maximum autorisé à la température de fonctionnement :

Parallèle 0.2 mm (0.008 in.) TIR
Angulaire 0.1 mm (0.004 in.) TIR

Lors de la vérification de l'alignement parallèle, la valeur lue sur le comparateur (TIR) correspond à deux fois la valeur du déplacement de l'arbre.

Réaliser en premier l'alignement dans le plan vertical, puis horizontal en déplaçant le moteur. Lors de la réalisation de l'alignement final, vérifier si les pieds du moteur sont bien d'aplomb. Un indicateur TIR placé sur l'accouplement et marquant la direction verticale, ne devrait pas indiquer un déplacement de plus de 0.05 mm (0.002 in) lorsque n'importe qu'elle fixation du moteur est desserrée.

Bien que la pompe soit capable de fonctionner avec le désalignement maximum mentionné ci-dessus, la fiabilité maximale de la pompe est obtenue pour un alignement quasi parfait de 0.05 à 0.10 mm (0.002 à 0.004 in) de l'indicateur TIR en position parallèle et de 0.05 mm (0.002 in) pour 100 mm (4 in) de diamètre de bride d'accouplement pour le désalignement angulaire TIR. Ceci couvre la série complète des accouplements disponibles.

Les pompes comportant des accouplements sans entretoise avec brides épaisses, peuvent être alignées en plaçant une règle sur les diamètres extérieurs des manchons d'accouplement, et en mesurant l'intervalle entre les faces usinées à l'aide de calibres d'épaisseur, de coins de mesure ou de pieds à coulisse.

Si le moteur électrique comporte des paliers lisses à coussinet, on doit vérifier que le moteur est aligné pour tourner sur son axe magnétique.

Voir le manuel du moteur pour plus de détails.

Un bouton (vissé dans l'une des extrémités de l'arbre) est normalement installé entre les extrémités d'arbre du moteur et de la pompe, pour fixer la position axiale.

ATTENTION Si le moteur ne tourne pas suivant son axe magnétique, la force axiale supplémentaire résultante peut mettre en surcharge la butée de la pompe.

Terminer la tuyauterie comme indiqué ci-dessous et consulter les sections 4.7, *Vérification finale de l'alignement de l'arbre* jusqu'à et y compris la section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*, avant de raccorder le moteur d'entraînement et de vérifier le sens de rotation.

4.6 Tuyauterie

L'utilisateur doit vérifier que l'équipement est isolé de toutes sources externes de vibration.

ATTENTION Des obturateurs de protection sont installés sur les raccords de tuyauterie pour que les matières étrangères ne puissent pas y pénétrer pendant le transport et l'installation. Vérifier que ces obturateurs ont été enlevés de la pompe avant de raccorder les tuyauteries.

4.6.1 Tuyauterie d'aspiration et de refoulement

Pour minimiser les pertes par friction et le bruit hydraulique dans les tuyauteries, on sélectionne généralement des tuyauteries d'un ou de deux diamètres supérieurs au diamètre de l'aspiration et du refoulement de la pompe. Généralement, dans les tuyauteries principales, les vitesses d'écoulement ne devront pas dépasser 2 m/s (6 ft/sec) à l'aspiration et 3 m/s (9 ft/sec) au refoulement.

On doit tenir compte de la hauteur nette positive d'aspiration (NPSH) disponible qui doit être supérieure à la hauteur requise NPSH de la pompe.

Pour déterminer le NPSH disponible, la pression de vapeur à la température de fonctionnement doit être prise en compte.

ATTENTION Ne jamais utiliser la pompe pour soutenir des tuyauteries.

Les forces et les moments maximaux pouvant être supportés par les brides de la pompe dépendent de la taille et du type de la pompe. Pour minimiser ces forces et moments qui, s'ils sont excessifs, peuvent provoquer le désalignement, la surchauffe des roulements, l'usure des accouplements, des vibrations et une rupture éventuelle du corps de la pompe, on doit strictement respecter les points suivants :

- Eviter d'exercer des efforts extérieurs excessifs sur les tuyauteries.
- Ne jamais tirer sur les tuyauteries pour les mettre en place en exerçant une force sur les raccords de bride de la pompe.
- Ne pas monter de joint de dilatation de telle manière que leur force, résultant de la pression interne, agisse sur la bride de la pompe.
- La dilatation thermique doit être compensée de manière à ce qu'aucune autre force supplémentaire ne s'exerce sur les brides de la pompe.
- Veiller à ce que les brides des canalisations soient perpendiculaires et dans l'axe des brides de la pompe.

Le tableau dans 4.6.3 résume les forces et moments maximaux pour les carters de pompe WDX. Consulter Flowserve pour les autres configurations.

ATTENTION Ne pas oublier de rincer les tuyauteries et les raccords avant de les utiliser.

ATTENTION Vérifier que les tuyauteries transportant des liquides dangereux sont disposées de telle manière qu'on puisse vidanger la pompe avant de la déposer.

⚠ Des contraintes externes excessives (forces, moments) peuvent entraîner un désalignement, des vibrations généralisées, la surchauffe des roulements ou une usure excessive des raccords et des joints. Dans des cas extrêmes, des fuites peuvent en résulter avec risques mortels ou dommages corporels dans le cas de liquides corrosifs ou très chauds.

4.6.2 Tuyauterie d'aspiration

Se référer aux schémas ci-dessous pour les conceptions types des canalisations, pompe en charge et pompe en aspiration.

a) Le diamètre du tuyau d'aspiration doit être supérieur de une à deux tailles au diamètre intérieur d'aspiration de la pompe, et les coudes de tuyauterie doivent avoir le rayon de courbure le plus grand possible.

b) Les réducteurs de tuyauterie doivent avoir un angle total maximum de convergence de 15 degrés.

c) Les tuyauteries doivent être tracées de manière à éviter la formation de poches d'air.

d) Si des points hauts sont inévitables dans la conduite d'aspiration, les munir de purgeurs d'air.

e) A l'aspiration, la tuyauterie doit être orientée vers le haut en direction de l'aspiration de la pompe, et des réducteurs excentriques doivent être installés pour éviter les poches d'air.

f) Sur l'aspiration en charge, la tuyauterie d'aspiration doit avoir une pente constante descendant vers la pompe.

g) Le liquide doit pénétrer dans l'aspiration de la pompe avec un écoulement uniforme pour minimiser le bruit et l'usure. Ceci est particulièrement important dans le cas des pompes de grande puissance ou tournant à grande vitesse. Celles-ci doivent avoir au minimum cinq diamètres de tuyauterie droite sur l'aspiration de la pompe, entre le coude et la bride d'entrée. Voir section 10.3, *Référence 1* pour plus de détail.

h) Les filtres d'entrée, lorsqu'on les utilise, doivent avoir une surface libre nette égale au moins à trois fois la section transversale de la tuyauterie d'aspiration.

i) Ne pas installer de coudes faisant un angle autre qu'un angle de 90° perpendiculaire à l'axe de l'arbre. Des coudes parallèles à l'axe de l'arbre provoqueront un écoulement irrégulier.

j) Sauf dans des cas inhabituels, on ne recommande pas d'installer des filtres sur les tuyauteries d'aspiration. Si l'on prévoit des quantités importantes de matières étrangères, il est préférable d'installer un filtre à l'entrée de la chambre d'alimentation.

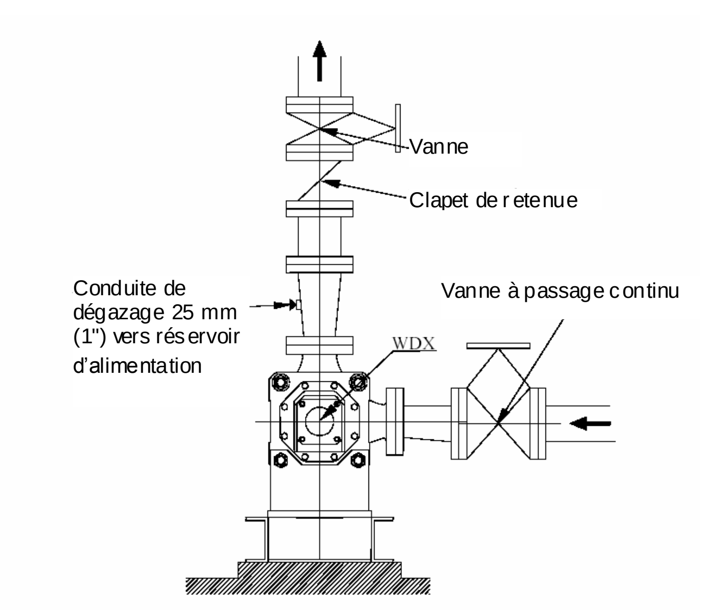
k) En installant une vanne d'isolement, on facilitera la maintenance.

l) Si une vanne d'aspiration est nécessaire, choisir un modèle à passage direct. La tige de vanne doit être en position verticale. Il doit y avoir un minimum équivalent à cinq fois le diamètre d'un tuyau entre la pompe et la vanne.

m) Ne jamais obturer la pompe côté aspiration et ne jamais placer une vanne directement sur la bride d'aspiration de la pompe.

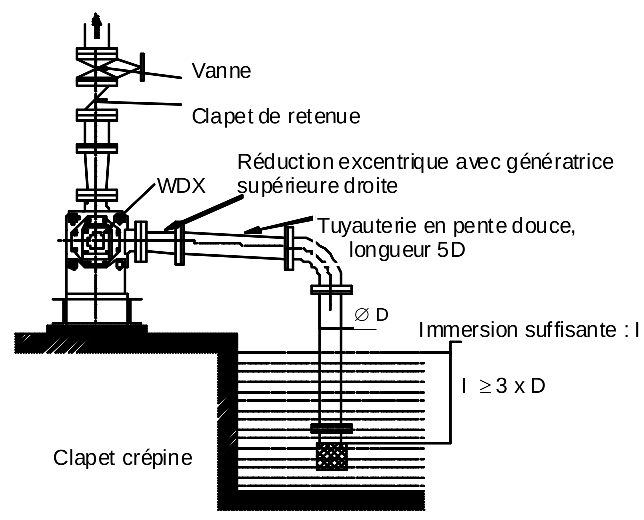
n) Ne pas serrer les brides avant le contrôle final.

Conception type – pompe en charge



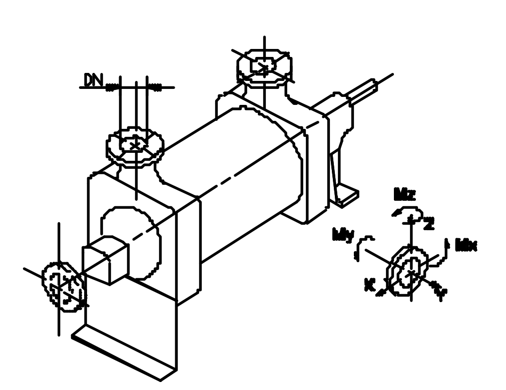
Note :
Dans l'idéal, les réducteurs doivent être limités à un seul changement de diamètre de tuyau, par ex. 150 mm (6 in.) à 200 mm (8 in.). L'angle total de divergence doit être de 15 degrés maximum.

Conception type – pompe en aspiration



Notes :
1. S = Submersion minimale >3E.
2. Dans l'idéal, les réducteurs doivent être limités à un seul changement de diamètre de tuyau, par ex. 150 mm (6 in.) à 200 mm (8 in.). L'angle total de divergence doit être de 15 degrés maximum.

4.6.3 Forces et moments maximaux autorisés sur les brides de pompe WDX



Direction des forces

Fx = horizontale parallèle à l'axe de la pompe
Fy = horizontale perpendiculaire à l'axe de la pompe
Fz = verticale perpendiculaire à l'axe de la pompe

Direction des moments
Mx = autour d'un axe horizontal parallèle à l'axe de la pompe
My = autour d'un axe horizontal d'une bride
Mz = autour d'un axe horizontal perpendiculaire à l'axe de la pompe

CONFIGURATION DES CANALISATIONS	BRIDE	FORCES				MOMENTS			
	Diamètre	Fy	Fz	Fx	Σ F	My	Mz	Mx	Σ M
Tubulure verticale perpendiculaire à l'arbre	1.5 in	130 lbf	200 lbf	160 lbf	290 lbf	170 ft-lbf	260 ft-lbf	340 ft-lbf	460 ft-lbf
	40 mm	58 daN	89 daN	71 daN	128 daN	23 daN.m	35 daN.m	46 daN.m	62 daN.m
	2 in	130 lbf	200 lbf	160 lbf	290 lbf	170 ft-lbf	260 ft-lbf	340 ft-lbf	460 ft-lbf
	50 mm	58 daN	89 daN	71 daN	128 daN	23 daN.m	35 daN.m	46 daN.m	62 daN.m
	3 in	200 lbf	300 lbf	240 lbf	430 lbf	350 ft-lbf	530 ft-lbf	700 ft-lbf	950 ft-lbf
	80 mm	89 daN	133 daN	107 daN	193 daN	47 daN.m	72 daN.m	95 daN.m	128 daN.m
	4 in	260 lbf	400 lbf	320 lbf	570 lbf	500 ft-lbf	740 ft-lbf	980 ft-lbf	1330 ft-lbf
	100 mm	116 daN	178 daN	142 daN	256 daN	68 daN.m	100 daN.m	133 daN.m	180 daN.m
	6 in	460 lbf	700 lbf	560 lbf	1010 lbf	870 ft-lbf	1300 ft-lbf	1700 ft-lbf	2310 ft-lbf
	150 mm	205 daN	311 daN	249 daN	448 daN	118 daN.m	176 daN	230 daN.m	313 daN.m
Tubulure horizontale perpendiculaire à l'arbre	1.5 in	130 lbf	200 lbf	160 lbf	290 lbf	170 ft-lbf	260 ft-lbf	340 ft-lbf	460 ft-lbf
	40 mm	58 daN	89 daN	71 daN	128 daN	23 daN.m	35 daN.m	46 daN.m	62 daN.m
	2 in	130 lbf	200 lbf	160 lbf	290 lbf	170 ft-lbf	260 ft-lbf	340 ft-lbf	460 ft-lbf
	50 mm	58 daN	89 daN	71 daN	128 daN	23 daN.m	35 daN.m	46 daN.m	62 daN.m
	3 in	200 lbf	300 lbf	240 lbf	430 lbf	350 ft-lbf	530 ft-lbf	700 ft-lbf	950 ft-lbf
	80 mm	89 daN	133 daN	107 daN	193 daN	47 daN.m	72 daN.m	95 daN.m	128 daN.m
	4 in	260 lbf	400 lbf	320 lbf	570 lbf	500 ft-lbf	740 ft-lbf	980 ft-lbf	1330 ft-lbf
	100 mm	116 daN	178 daN	142 daN	256 daN	68 daN.m	100 daN.m	133 daN.m	180 daN.m
	6 in	460 lbf	700 lbf	560 lbf	1010 lbf	870 ft-lbf	1300 ft-lbf	1700 ft-lbf	2310 ft-lbf
	150 mm	205 daN	311 daN	249 daN	448 daN	118 daN.m	176 daN	230 daN.m	313 daN.m
Horizontale dans l'axe de la pompe	3 in	240 lbf	200 lbf	300 lbf	430 lbf	350 ft-lbf	530 ft-lbf	700 ft-lbf	950 ft-lbf
	80 mm	107 daN	89 daN	133 daN	193 daN	47 daN.m	72 daN.m	95 daN.m	128 daN.m
	4 in	320 lbf	260 lbf	400 lbf	570 lbf	500 ft-lbf	740 ft-lbf	980 ft-lbf	1330 ft-lbf
	100 mm	142 daN	116 daN	178 daN	256 daN	68 daN.m	100 daN.m	133 daN.m	180 daN.m
	6 in	560 lbf	460 lbf	700 lbf	1010 lbf	870 ft-lbf	1300 ft-lbf	1700 ft-lbf	2310 ft-lbf
	150 mm	249 daN	205 daN	311 daN	448 daN	118 daN.m	176 daN.m	230 daN.m	313 daN.m

1) F = Force externe (tension ou compression).
   M = Moment externe, sens des aiguilles d'une montre ou sens contraire.
2) Les forces et les moments peuvent être appliqués simultanément dans une direction quelconque.
3) Les valeurs s'appliquent à tous les matériaux.
4) Des charges plus importantes peuvent être appliquées, si la direction et l'amplitude des charges individuelles sont connues, mais ceci nécessite l'accord écrit de Flowserve Pump Division.
5) Les pompes doivent être placées sur des fondations rigides et les plaques de base doivent être complètement scellées avec du ciment.
6) L'ensemble pompe/plaque de base ne doit pas servir à ancrer des tuyauteries. Les tuyauteries d'aspiration et de refoulement doivent être ancrées le plus près possible des brides de la pompe pour réduire les vibrations et éviter les contraintes sur le corps de pompe. L'utilisation de joints de dilatation est recommandée. Ils doivent être correctement fixés et situés sur le côté de l'ancrage du tuyau, à l'écart de la pompe.
7) Les couples de serrage des boulons de fixation de pompe spécifiés doivent être utilisés pour interdire tout mouvement relatif entre le carter de la pompe et la plaque de base. (Voir section 6.6, *Couple de serrage des fixations*). Le matériau des boulons doit avoir une limite élastique minimum de 600 N/mm² (87 000 lb/in.²).

4.6.4 Tuyauterie de refoulement

Voir section 4.6.2 pour la conception type des tuyauteries.

Un clapet anti-retour doit être placé dans la tuyauterie de refoulement afin de protéger la pompe contre une contre-pression excessive ; et donc contre un sens de rotation inversé au moment de l'arrêt du groupe.

Les réducteurs de tuyauterie doivent avoir un angle total maximum de divergence de 9°.

En installant une vanne d'isolement, on facilitera la maintenance. Elle doit être installée en aval du clapet anti-retour.

Si nécessaire un manomètre peut être installé sur la tuyauterie.

Ne pas serrer les brides avant le contrôle final.

4.6.5 Tuyauterie auxiliaire

4.6.5.1 Vidange

Acheminer par tuyauterie les vidanges du corps de pompe et les fuites de presse-étoupe vers un point de rejet commode.

4.6.5.2 Pompes équipées de garnitures mécaniques

Des garnitures simples nécessitant une recirculation seront normalement prévues avec les tuyauteries auxiliaires provenant du corps de la pompe, déjà installées.

Si la garniture nécessite un refroidissement auxiliaire (quench), on doit établir un raccordement avec une source de liquide approprié, de la vapeur basse pression, ou un liquide à pression statique provenant d'un vase d'expansion. La pression recommandée est égale ou inférieure à 0.35 bar (5 psi). Voir le *plan de configuration générale*.

Des garnitures spéciales peuvent nécessiter des tuyauteries auxiliaires différentes de celles décrites ci-dessus. Consulter les instructions séparées d'utilisation et/ou Flowserve, si vous avez des doutes sur la méthode ou la configuration correcte.
Pour le pompage de liquides chauds, afin de ne pas endommager la garniture, on recommande de poursuivre l'alimentation en liquide de refroidissement et en liquide de rinçage extérieur après l'arrêt de la pompe.

4.6.6 Contrôle final

- Vérifier que tous les boulons sont bien serrés sur les tuyauteries d'aspiration et de refoulement. Les resserrer si nécessaire.
- Vérifier également que tous les boulons de scellement sont bien serrés. Les resserrer si nécessaire.
- Vérifier le serrage de toutes les tuyauteries auxiliaires. Les resserrer si nécessaire.

4.7 Vérification finale de l'alignement de l'arbre

Après avoir raccordé les tuyauteries à la pompe, faire tourner plusieurs fois l'arbre à la main pour vérifier qu'il n'y a pas de frottements et que toutes les pièces sont libres.

Vérifier à nouveau l'alignement de l'accouplement, comme décrit précédemment, pour s'assurer qu'il n'y a pas de contrainte sur les tuyauteries. Si des contraintes existent, corriger l'alignement.

L'alignement ne peut être considéré comme définitif que lorsque les canalisations ont été raccordées.

4.8 Branchements électriques

4.8.1 Conditions de sécurité relatives au raccordement électrique.

DANGER Les branchements électriques ainsi que les mises à la terre seront réalisés par un électricien qualifié, conformément à la réglementation locale en vigueur.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur les zones potentiellement explosives pour lesquelles le respect de la norme IEC60079-14 est une exigence supplémentaire pour l'établissement des connexions électriques.

Evitez toute surcharge mécanique, hydraulique ou électrique en utilisant des bras de commande d'arrêt automatique en cas de surcharge moteur, ou un contrôleur d'intensité, puis effectuez un contrôle de vibration de routine.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur la compatibilité électromagnétique au moment du câblage et de l'installation de l'équipement sur le site.
On doit s'assurer que les techniques utilisées au cours du câblage et de l'installation n'augmentent pas les émissions électromagnétiques ou ne diminuent pas l'immunité électromagnétique de l'équipement, des câbles ou des équipements connectés. En cas de doute, contacter Flowserve pour demander conseil.

DANGER Le moteur doit être couplé conformément aux instructions du constructeur (normalement à l'intérieur de la boîte à bornes). L'installation comportera tous les dispositifs de sécurité appropriés, tels que relais de protection thermiques, de surintensité, de courant de fuites et autres.

La plaque signalétique doit être vérifiée pour s'assurer que l'alimentation correspond bien à la puissance du moteur.

Un dispositif permettant un arrêt d'urgence doit être installé.

Si l'ensemble contrôleur/démarreur n'est pas fourni pré-câblé avec le groupe motopompe, les schémas électriques du contrôleur/démarreur seront fournis avec celui-ci.

Pour les schémas électriques des groupes de pompage avec les contrôleurs, consulter le schéma de câblage séparé.

ATTENTION Voir section 5.3, *Sens de rotation* avant de raccorder le moteur à l'alimentation électrique.

4.9 Systèmes de protection

On recommande d'utiliser les systèmes de protection suivants, en particulier si la pompe est installée dans une zone potentiellement explosive ou en cas de pompage d'un liquide dangereux. En cas de doute, consulter Flowserve. S'il est possible que le système laisse a pompe fonctionner et refouler contre une vanne fermée ou avec un débit inférieur au débit minimum de sécurité, on doit installer un dispositif de protection pour que la température du liquide ne dépasse pas une valeur dangereuse.

Si dans certaines circonstances le système peut permettre à la pompe de fonctionner à sec ou de démarrer à vide, on doit installer un dispositif de contrôle de puissance pour arrêter la pompe ou pour l'empêcher de démarrer. Ceci est particulièrement important si la pompe refoule des liquides inflammables.

Si une fuite de produit de la pompe ou de son système d'étanchéité peut provoquer un danger, on recommande d'installer un système approprié de détection de fuite.

Pour prévenir les températures excessives à la surface des paliers, on recommande de contrôler les températures et les vibrations. Voir les sections 5.7.4 et 5.7.5.

Si un défaut de refroidissement peut engendrer des températures qui dépassent des limites acceptables, il faut installer un dispositif de surveillance du refroidissement.

Sauf demande particulière du client dans les spécifications, s'il existe une possibilité de dévirage, le client doit installer un dispositif anti-dévirage.

Le client doit installer tout équipement nécessaire pour éviter les coups de bélier.

5 MISE EN SERVICE, DEMARRAGE, FONCTIONNEMENT, ARRET

Ces opérations doivent être effectuées par du personnel dont la qualification est éprouvée.

5.1 Procédure avant la mise en service

5.1.1 Lubrification

Déterminer le mode de lubrification du groupe, par exemple lubrification avec de la graisse, de l'huile, un autre produit, etc.

Les pompes et moteurs lubrifiés à la graisse sont fournis pré-lubrifiés.

Les autres types de moteurs et les réducteurs, doivent si nécessaire être lubrifiés en accord avec les indications de leurs manuels respectifs.

ATTENTION Dans le cas de paliers lubrifiés, on doit vérifier l'origine du lubrifiant et le comparer à ce qui est indiqué sur la commande. Il peut y avoir des exigences concernant l'utilisation d'un produit de nettoyage, de la pression d'alimentation et du lubrifiant à utiliser avant le démarrage de la pompe.

5.1.2 Pompes lubrifiées à l'huile

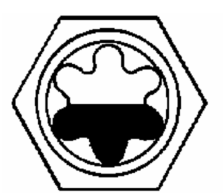
Les paliers sont lubrifiés par des douilles de barbotage. Un huileur à niveau constant maintient le niveau d'huile.

Le huileur ne fournit que la quantité nécessaire. Il fonctionne sur le principe des vases communicants, et il alimente les paliers quand le niveau baisse. L'alimentation s'arrête dès que le niveau est suffisant.

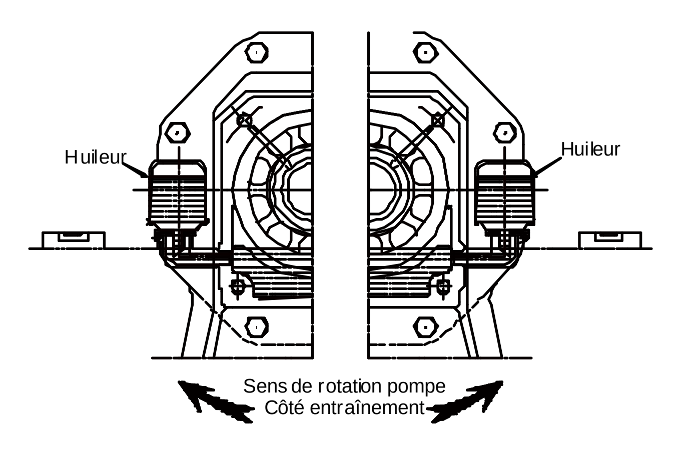
La réserve contenue dans le huileur compense les pertes normales du palier. Dès que le niveau d'huile s'approche du niveau mini du réservoir, remplir celui-ci.

Pour la qualité et la quantité d'huile voir la table de lubrification et les informations ci-dessous.

ATTENTION Dans le cas de pompes lubrifiées à l'huile, remplir le corps de palier avec une huile de grade correct jusqu'au niveau correct ; c'est-à-dire le regard ou le niveau constant du réservoir du huileur.



La figure ci-dessous indique la position correcte du huileur.



Si le corps de palier est équipé d'un huileur à niveau constant, on doit le remplir en dévissant ou en rabattant le réservoir transparent et en le remplissant d'huile.

Ne pas remplir le corps de palier par le trou du reniflard.

Les niveaux d'huile sont indiqués ci-dessous. La cote indiquée représente la distance par rapport à l'axe de l'arbre.

Taille de pompe	Niveau d'huile mm (inch)	
	Palier côté entraînement	Palier côté opposé entraînement
1.5 WDX	41 (1.61)	41 (1.61)
2 WDX	46 (1.81)	46 (1.81)
3 WDX	56 (2.20)	46 (1.81)
4 WDX	66 (2.60)	46 (1.81)

Le réservoir rempli d'huile doit alors être remis en place en position verticale.
Le remplissage doit être répété jusqu'à ce que l'huile reste visible dans le réservoir.

5.2 Lubrification de la pompe

5.2.1 Préconisation des huiles de lubrification

Grade de viscosité ISO 46 *Température ambiante* *Température des roulements 80 °C maxi*	TABLEAU D'EQUIVALENCE ET CARACTERISTIQUES DES HUILES PRECONISEES						
FABRICANT TYPE CARACTERISTIQUES	BP ENERGOL HLP 46	ELF TURBELF SA 46	ESSO TERESSO 46	MOBIL DTE Medium	SHELL TELLUS T 37	TOTAL PRESLIA 46	TOTAL AZOLLA ZS 46
Densité à 15 °C	0.885	0.881	0.868	0.878	0.87	0.872	0.877
Viscosité à 40 °C.cst	45	48.6	43	43	46	46	46
Viscosité à 50 °C.cst	30	31.5	29.4	28	30	29,5	30
Viscosité à 100 °C.cst	6,9	7.1	6.7	7	6,9	6.9	6.8
Point d'écoulement °C	- 30	- 27	- 12	- 15	- 30	- 12	- 21
Point d'éclair °C	210	220	220	220	214	230	230
Point d'inflammation °C	240	252		280	240		245
Point d'aniline °C	99	102	110	102	109	101	101
Indice de viscosité	105	106	109	105	113	100	100
Indice d'acide	0.2	0.6	0.2	0.13	0.7	0.1	0.7 à 1.2
Couleur	1 ½	2	1	2	2	1 ½	1
Additifs antiérosion		oui		oui	oui	oui	oui
Additifs antimousse	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Additifs anticorrosion	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Additifs antioxydants	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Résidu Conradson						0.01	0.2
Températures limites d'utilisation °C						- 12 à 120 °C	- 21 à 110 °C
Saponification						< 0.5	1.2

5.2.2 Préconisation des graisses de lubrification

Graissage d'usine : SHELL ALVANIA R2 ou équivalent

Graisses équivalentes : MOBIL, Mobilux EP2
TOTAL, Multis 2
ELF, Elf Multi

Quantité de graisse : 10 à 30 grammes

5.2.3 Quantités recommandées de remplissage

Taille de pompe	Quantité d'huile ISO VG 46	
	Palier côté entraînement	Palier côté opposé entraînement
1.5 WDX	0.26 qt (0.250 Ltr)	0.21 qt (0.200 Ltr)
2 WDX	0.37 qt (0.350 Ltr)	0.25 qt (0.240 Ltr)
3 WDX	0.42 qt (0.400 Ltr)	0.25 qt (0.240 Ltr)
4 WDX	0.63 qt (0.600 Ltr)	0.32 qt (0.300 Ltr)

5.2.4 Planning de lubrification

5.2.4.1 Paliers lubrifiés à l'huile

Les conditions de service déterminent les intervalles de vidanges d'huile.

Pour les pompes fonctionnant à haute température ou en atmosphère très humide ou très corrosive, l'huile doit être remplacée plus fréquemment. Si les paliers gardent une température constante et si l'huile n'a pas été contaminée, les intervalles de maintenance et de changement peuvent s'allonger.

Les analyses du lubrifiant et de la température du palier peuvent être utiles pour optimiser la fréquence de remplacement du lubrifiant. En général, pour des conditions de fonctionnement normales, l'intervalle entre deux vidanges est de 6 mois. Si les paliers chauffent, vérifier immédiatement l'état de la lubrification et celui des paliers.

L'huile lubrifiante doit être une huile minérale de qualité supérieure contenant des inhibiteurs de mousse. On peut également utiliser des huiles synthétiques après avoir vérifier que les joints d'étanchéité en caoutchouc ne sont pas attaqués.

On peut laisser la température des paliers monter jusqu'à 50 ºC (122 ºF) au-dessus de la température ambiante, mais elle ne doit pas dépasser 82 ºC (180 ºF). Une température augmentant de manière continue ou augmentant brutalement indique un défaut.

5.2.4.2 Paliers lubrifiés à la graisse

Les roulements sont livrés pré-lubrifiés. La périodicité de la lubrification est indiquée par le tableau ci-dessous. Après deux ans de service, le roulement devrait être complètement nettoyé, vérifié et regarni de graisse.

L'espace libre du roulement ne devra pas être rempli à plus de 50 à 60% de sa capacité (voir 5.2.3). Il conviendra d'éviter à la fois une lubrification insuffisante et une lubrification excessive.

La lubrification excessive va entraîner l'échauffement anormal des roulements alors que des roulements insuffisamment lubrifiés présenteront une usure prématurée.

Les caractéristiques de l'installation et la sévérité des conditions d'utilisation détermineront la fréquence de lubrification. L'analyse du lubrifiant et de la température du palier peut être utile pour optimiser la fréquence de remplacement du lubrifiant.

Type de pompe	Fréquence de graissage en heures			
	1450 rpm	1750 rpm	2950 rpm	3550 rpm
1.5 WDX	3000	2200	1500	1200
2 WDX	3000	2200	1500	1200
3 WDX	2700	2000	1400	1100
4 WDX	2500	1700	1300	1000

ATTENTION Ne jamais mélanger des graisses contenant des bases, des épaississeurs ou des additifs différents.

5.3 Sens de rotation

ATTENTION Démarrer ou exploiter les pompes dans le mauvais sens de rotation peut gravement les endommager. Le sens de rotation doit correspondre au sens de la flèche.
Il est préférable de contrôler le sens de rotation avant d'installer l'accouplement. Si ce n'est pas le cas, la pompe doit être remplie avec le liquide avant démarrage.

ATTENTION Si une intervention de maintenance a été effectuée sur l'alimentation électrique du site, on doit à nouveau vérifier le sens de rotation comme indiqué ci-dessus, car il se peut que la séquence des phases de l'alimentation ait été modifiée.

5.4 Protection

⚠ Le groupe est livré avec une protection installée. Si celle-ci a été déposée ou déplacée, vérifier que toutes les plaques de protection autour de l'accouplement de la pompe et des pièces exposées de l'arbre sont solidement fixées.

5.5 Amorçage et alimentations auxiliaires

Ex S'il existe un risque que la pompe soit mise en fonctionnement à vanne fermée générant des températures de surface externe du corps et de liquide élevées, nous recommandons aux utilisateurs d'installer un dispositif de protection de température de surface externe.

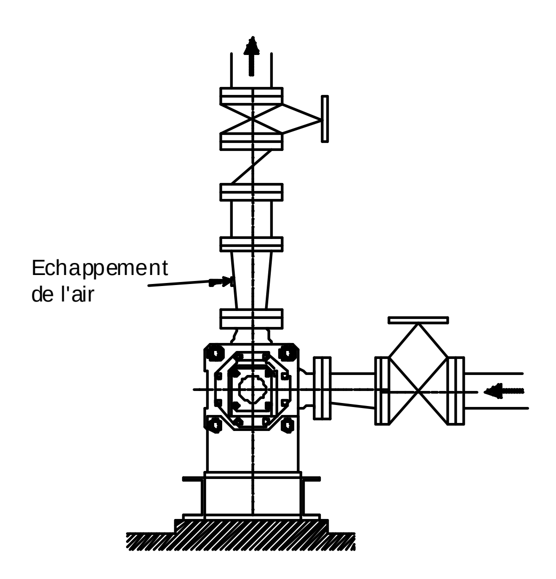
ATTENTION Vérifier que tous les systèmes électriques, hydrauliques, pneumatiques, d'étanchéité et de lubrification (comme il y a lieu) sont raccordés et fonctionnent.

ATTENTION Vérifier que la tuyauterie d'aspiration et le corps de la pompe sont complètement remplis de liquide avant de démarrer la pompe et de la faire fonctionner en continu.

Ces opérations doivent être exécutées par un personnel qualifié.

5.5.1 Pression d'aspiration au-dessus de la pression atmosphérique

Ouvrir le raccord d'aération pour laisser s'échapper l'air emprisonné. Laisser le liquide sortir jusqu'à ce qu'il ne présente plus de bulles d'air.



5.5.2 Tuyauterie d'aspiration avec clapet de pied

Remplir la tuyauterie d'aspiration et le corps avec du liquide à une pression de 1 à 2 bars provenant d'une source extérieure. Mettre en communication avec l'atmosphère comme indiqué en section 5.5.1.

Remarque: Les clapets de pied ne sont pas recommandés en présence de liquide contenant des particules solides en suspension. Ces solides pourraient se coincer entre le siège et l'obturateur.

5.5.3 Tuyauterie d'aspiration sans clapet de pied

Les orifices d'aération du corps de la pompe, sur la volute d'aspiration, doivent être raccordés à un circuit extérieur d'amorçage de pompe sous vide. En cas de doute, consulter Flowserve.

5.6 Démarrage de la pompe

a) ATTENTION Vérifier que les arrivées de liquide de rinçage et/ou de liquide de refroidissement/chauffage sont OUVERTES avant de démarrer la pompe.
b) FERMER la vanne de refoulement. Si la pompe est équipée d'un clapet de non-retour et qu'elle doit être démarrée avec la vanne de refoulement ouverte, vérifier que le clapet soit fermé par une contre-pression appropriée.
c) OUVRIR toutes les vannes d'aspiration.
d) Ouvrir toutes les vannes du circuit de débit minimal afin de permettre un écoulement minimal pendant toute la période pendant laquelle la pompe va fonctionner avec la vanne de refoulement fermée.
e) Amorcer la pompe.
f) Vérifier que les différents bouchons sont serrés.
g) Vérifier que le fouloir ne serre que très légèrement les tresses.
h) ⚠ Vérifier que tous les raccords d'aération sont fermés avant le démarrage.
i) Démarrer le moteur et vérifier la pression de refoulement.
j) Si la pression est correcte, OUVRIR lentement la vanne de refoulement.
k) ATTENTION Ne pas faire fonctionner la pompe avec la vanne de refoulement fermée pendant une période de plus de 20 secondes.
l) Si la pression est NULLE ou TROP FAIBLE, ARRETER la pompe. Voir la section 7, *Défauts ; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.

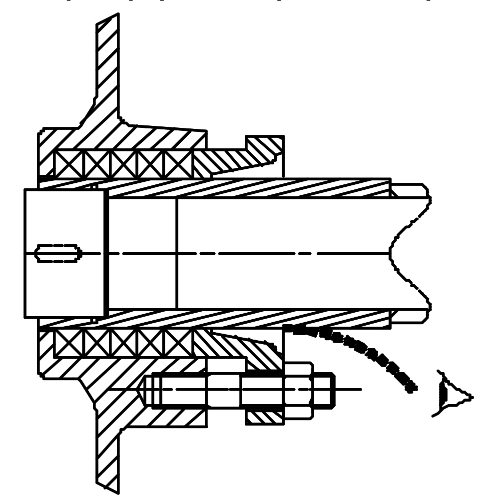
5.7 Fonctionnement de la pompe

5.7.1 Aération de la pompe

⚠ Aérez la pompe pour laisser s'échapper tout l'air emprisonné, en prenant des précautions dans le cas de liquides chauds ou dangereux.

Dans des conditions normales de fonctionnement, une fois que la pompe a été complètement amorcée et aérée, il ne devrait pas être nécessaire d'aérer à nouveau la pompe.

5.7.2 Pompe équipée d'un presse-étoupe



Si la pompe est équipée d'un presse-étoupe, il doit y avoir un petit débit de fuite autour du presse-étoupe. Initialement les écrous de presse-étoupe ne doivent être serrés qu'à la main. Une fuite doit se déclencher dès que le presse-étoupe est sous pression.

Le presse-étoupe doit être réglé uniformément pour obtenir des fuites visibles et pour réaliser un alignement concentrique de l'anneau du presse-étoupe [4120] afin d'éviter les températures excessives. S'il n'y a pas de fuite, le presse-étoupe commencera à être en surchauffe. En cas de surchauffe, on doit arrêter la pompe et la laisser se refroidir avant de la redémarrer. Au moment du redémarrage de la pompe, vérifier qu'il y a des fuites sur le presse-étoupe.

Si des liquides chauds sont pompés, il peut être nécessaire de desserrer les écrous de presse-étoupe pour obtenir une fuite.

Au démarrage, la pompe doit fonctionner 10 minutes avec une fuite continue. Serrer très progressivement les écrous de fouloir pour réduire la fuite à un niveau acceptable. La température des tresses doit être vérifiée après chaque serrage. Si la température augmente rapidement, desserrer les écrous jusqu'à diminution de la température. Attendre que la température se stabilise avant de les resserrer à nouveau. Les fuites ne doivent pas descendre au-dessous de 20 gouttes par minute. La mise en place correcte des tresses peut prendre plusieurs heures.

On doit prendre des précautions pour régler le presse-étoupe d'une pompe en fonctionnement. Il est essentiel de porter des gants de sécurité. On ne doit pas porter de vêtement ample pour qu'il ne soit pas accroché par l'arbre de la pompe. Les protections de l'arbre doivent être remises en place à la fin du réglage du presse-étoupe.

ATTENTION Ne jamais faire fonctionner la pompe avec une garniture de presse-étoupe sèche, même pendant un court intervalle de temps.

5.7.3 Pompe équipée d'une garniture mécanique

Les garnitures mécaniques ne nécessitent aucun réglage. La toute petite fuite initiale s'arrêtera après rodage des bagues.

Avant de commencer à pomper un liquide chargé, on recommande, si possible, de faire fonctionner la pompe avec un liquide propre afin de sauvegarder les faces de friction de la garniture mécanique.

ATTENTION Le rinçage extérieur (flush) ou le refroidissement (quench) doit être démarré avant de faire fonctionner la pompe, et l'on doit laisser le liquide s'écouler pendant un certain intervalle de temps après l'arrêt de la pompe.

ATTENTION Ne jamais faire fonctionner à sec une garniture mécanique, même pendant un court intervalle de temps.

5.7.4 Paliers

Si les pompes fonctionnent dans une atmosphère potentiellement explosive, on recommande de mesurer la température ou les vibrations des paliers. Si l'on doit contrôler les températures de paliers, il est essentiel d'enregistrer une température de référence au moment de la mise en service et après stabilisation de la température du palier.

- Enregistrer la température du palier (t) et la température ambiante (ta).
- Estimer la température ambiante maximum probable (tb).
- Fixer l'alarme à (t+tb-ta+5) °C [(t+tb-ta+10) °F] et l'arrêt à 100 °C (212 °F) pour la lubrification à l'huile et à 105 °C (220 °F) pour la lubrification à la graisse.

Il est important, particulièrement dans le cas de lubrification avec de la graisse, de vérifier continuellement les températures de palier. Après le démarrage, la température augmentera de manière progressive, atteignant une valeur maximale après environ 1.5 à 2 heures. Cette hausse de température doit alors rester constante ou diminuer de manière marginale en fonction du temps.

5.7.5 Niveaux normaux de vibration, alarme et arrêt immédiat

A titre d'indication générale, les pompes sont généralement classées en tant que machines à support rigide dans le cadre des normes internationales concernant les machines rotatives.

Les niveaux maximums de vibration, recommandés ci-dessous, sont basés sur ces normes.

⚠ ATTENTION Les valeurs de déclenchement d'alarme et d'arrêt immédiat pour des pompes installées, doivent être basées sur des mesures réelles (N) réalisées sur site au niveau des paliers, effectuées sur la pompe lors sa première mise en service.

Les valeurs (N) sont données pour un fonctionnement au point de meilleur rendement de la pompe (généralement de 70 à 120 % du point de meilleur rendement), en dehors de celui-ci ces valeurs peuvent être multipliées jusqu'à 2. Ces valeurs standard peuvent varier avec la vitesse de rotation et la puissance absorbée par la pompe. Pour des cas particuliers, nous consulter.

La mesure des vibrations à des intervalles de temps réguliers, montrera alors les détériorations de la pompe ou des conditions opératoires.

Vitesse de vibration – non filtrée	Configuration horizontale mm/s (in./s) r.m.s.
Normal **N**	≤ 5.6 (0.22)
Niveau d'alarme **N** x 1.25	≤ 7.1 (0.28)
Niveau d'arrêt **N** x 2.0	≤ 11.2 (0.44)

5.7.6 Fréquence d'arrêt/démarrage

Les groupes de pompage peuvent normalement supporter plusieurs arrêts/démarrages par heure, également espacés comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Vérifier la capacité réelle du moteur d'entraînement et du système de commande/ démarrage avant la mise en service.

Puissance nominale du moteur kW (hp)	Nombre maximum d'arrêts/ démarrages par heure
Jusqu'à 15 (20)	15
Entre 15 (20) et 90 (120)	10
De 90 (120) à 150 (200)	6
Plus de 150 (200)	Nous consulter

Lorsque des pompes de service et des pompes en réserve sont installées, on recommande de les faire fonctionner alternativement chaque semaine.

5.8 Arrêt normal et arrêt immédiat

a) **⚠ ATTENTION** Fermer la vanne de refoulement, mais ne pas faire fonctionner ainsi la pompe pendant plus de quelques secondes.
b) Arrêter la pompe.
c) Eviter de faire tourner la pompe dans le sens contraire à celui du service normal.
d) Protéger la pompe contre les coups de bélier.
e) Eviter que la pression de la colonne de refoulement se propage jusqu'au clapet de pied.
f) Fermer les arrivées de liquide de rinçage et/ou de liquide de refroidissement/chauffage au moment approprié pour le traitement.
g) **⚠ ATTENTION** En cas d'arrêt prolongé, et spécialement lorsque la température ambiante peut descendre en dessous de 1 degré Celsius, la pompe ainsi que toutes les tuyauteries auxiliaires seront vidangées, ou protégées contre le gel. Lors de la vidange de la pompe, vérifier d'abord que la température du liquide ait suffisamment baissée pour permettre une intervention sans danger.

5.9 Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques

Ce produit a été fourni pour répondre aux performances spécifiées sur votre ordre d'achat. Cependant, au cours de la vie de ce produit, les performances peuvent évoluer. Les notes suivantes aideront l'utilisateur à évaluer les conséquences d'une telle évolution. En cas de doute, consulter le bureau Flowserve le plus proche.

5.9.1 Densité (SG)

La capacité de la pompe et la pression totale de refoulement en mètres ne varient pas en fonction de la densité. Cependant la pression indiquée par un manomètre est directement proportionnelle à la densité. La puissance absorbée est aussi directement proportionnelle à la densité. Il est donc important de vérifier qu'une variation de la densité n'entraînera pas une surcharge du moteur d'entraînement de la pompe ou une pression excessive sur la pompe.

5.9.2 Viscosité

Pour un débit donné, la pression totale de refoulement diminue lorsque la viscosité augmente et elle augmente lorsque la viscosité diminue. De plus, pour un débit donné, la puissance absorbée augmente lorsque la viscosité augmente et elle diminue lorsque la viscosité diminue. Il est donc important de vérifier auprès du bureau Flowserve le plus proche, si des variations de viscosité sont prévues.

5.9.3 Vitesse de la pompe

La variation de la vitesse de la pompe a un effet sur le débit, sur la pression totale de refoulement, sur la puissance absorbée, sur la hauteur nette d'aspiration $NPSH_R$, sur le bruit et sur les vibrations. Le débit est directement proportionnel à la vitesse de la pompe, la pression de refoulement varie comme le carré de la vitesse et la puissance varie comme le cube de la vitesse. Cependant les nouvelles conditions d'utilisation dépendront aussi de la courbe du réseau.

Si l'on augmente la vitesse, il est donc important de vérifier que l'on ne dépasse pas la pression maximum de service de la pompe, que le moteur d'entraînement n'est pas surchargé, que la hauteur nette d'aspiration $NPSH_D > NPSH_R$, et que le bruit et les vibrations respectent les réglementations et les exigences locales.

5.9.4 Hauteur nette positive d'aspiration ($NPSH_D$)

Le NPSH disponible ($NPSH_D$) est la hauteur disponible à l'entrée de la roue, au-dessus de la pression de vapeur du liquide pompé.

Le NPSH requis ($NPSH_R$) est la hauteur minimale nécessaire requise à l'entrée de la roue, au dessus de la pression de vapeur du liquide pompé, pour éviter une cavitation excessive et une dégradation poussée des performances.

Il est important que $NPSH_D > NPSH_R$. La différence entre $NPSH_D > NPSH_R$ doit être la plus grande possible.

Si une variation de la hauteur $NPSH_D$ est proposée, vérifier que ces marges ne sont pas érodées de manière importante. Consulter la courbe de performance de la pompe pour déterminer les conditions requises exactes en particulier si le débit a changé.

En cas de doute, consulter le bureau Flowserve le plus proche pour lui demander conseil et ainsi que des informations détaillées sur la marge minimum admissible pour votre application.

5.9.5 Débit pompé

Le débit ne doit pas être en dehors de l'intervalle formé par le débit minimum et le débit maximum continu de sécurité indiqué sur la courbe de performance de la pompe et/ou sur sa fiche technique.

5.10 Pompe alimentaire ou pour eau potable

Si la pompe a été commandée dans le but de véhiculer des produits alimentaires ou de l'eau potable alors elle ne doit être utilisée que pour ce type d'application et aucune autre. Dans un tel cas, il est nécessaire d'appliquer les recommandations suivantes.

5.10.1 Nettoyage avant opération

Les pompes utilisées pour des applications alimentaires ou pour l'eau potable doivent être nettoyées avant même leur première mise en service et après le remplacement de toutes pièces détachées qui viennent au contact du liquide véhiculé.

Le nettoyage de la pompe après la mise en service dépendra de ses conditions d'application et d'utilisation. La personne chargée de mettre en œuvre la procédure de nettoyage doit s'assurer qu'elle est conforme aux conditions d'application et d'utilisation de la pompe ainsi qu'aux réglementations locales.

6 ENTRETIEN

6.1 Généralités

Si des courroies sont utilisées, leur montage et leur tension doivent être vérifiées lors des opérations de maintenance périodique.

Dans des environnements poussiéreux ou sales, des vérifications régulières doivent être effectuées, afin d'éviter toute accumulation de poussière autour des jeux, des corps de palier et des moteurs.

Le responsable de l'installation doit s'assurer que tous les travaux d'entretien, d'inspection et d'assemblage soient exécutés par un personnel qualifié et autorisé. Préalablement à toute intervention, ce personnel doit se familiariser en étudiant en détail ce manuel (voir section 1.6.2).

Les travaux sur la machine ne peuvent s'effectuer qu'après l'arrêt total de la machine et mise hors tension. Il est impératif que la machine soit arrêtée selon les procédures mentionnées dans ce manuel (voir section 5.8).

A la fin des travaux, tous les dispositifs de sécurité et de protection doivent être réinstallés et en bon état de fonctionnement. Avant de redémarrer la machine, consulter les instructions de mise en service et de fonctionnement (section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, arrêt*).

Une fuite d'huile ou de graisse peut rendre le sol glissant. Les travaux d'entretien d'une machine doivent toujours commencer et se terminer par le nettoyage du sol et de l'extérieur de la machine.

Lorsque des plates-formes, des escaliers et des garde-corps sont requis pour les travaux d'entretien, ils doivent être placés de façon à avoir accès à toutes les zones où des travaux d'entretien ou d'inspection de routine doivent être effectués par l'opérateur. Cependant, le positionnement de ces accessoires ne doit pas gêner l'accès ou le levage d'une pièce en vue de travaux d'entretien.

Lorsqu'on utilise de l'air ou un gaz inerte comprimé pour nettoyer les machines, l'opérateur et les personnes se trouvant à proximité doivent se protéger de façon appropriée.

Ne pas projeter d'air ou de gaz inerte comprimé sur la peau.

Ne pas diriger un jet d'air ou de gaz vers les personnes.

Ne jamais utiliser d'air de gaz inerte comprimé pour nettoyer des vêtements.

Avant de procéder à toute intervention sur la pompe, des mesures doivent être prises pour éviter une mise en marche involontaire. Il est nécessaire de fixer, sur le dispositif de mise en marche, une pancarte d'avertissement portant une inscription du type ***"Travaux en cours : ne pas mettre en marche"***. En ce qui concerne les équipements à commande électrique, l'interrupteur d'alimentation doit être verrouillé en position ouverte et les fusibles doivent être retirés.
Une pancarte d'avertissement portant une inscription du type ***"Travaux en cours : ne pas mettre sous tension"*** doit être fixée sur la boîte de fusibles ou sur l'interrupteur d'alimentation.

Ne jamais utiliser de solvants inflammables ou de tétrachlorure de carbone pour nettoyer les pièces. Se protéger des vapeurs toxiques lors du nettoyage des pièces avec des produits de nettoyage.

6.2 Planning d'entretien

On recommande d'adopter un plan et un programme de maintenance correspondant à ces instructions d'utilisation et comprenant les points suivants :

a) La pompe doit être complètement aérée et purgée, et rendue inerte avant toute opération de démontage.
b) Tous les systèmes auxiliaires installés doivent être contrôlés, si nécessaire, pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
c) Pendant le nettoyage de la pompe il faut s'assurer de la compatibilité entre les produits de nettoyage et les joints.
d) Vérifier l'état des joints.
e) Les garnitures de presse-étoupe doivent être réglées correctement pour que les fuites soient visibles et pour obtenir un alignement concentrique du suiveur de presse-étoupe afin d'éviter les températures excessives de la garniture ou du suiveur. Il ne doit pas y avoir de fuite au niveau des garnitures mécaniques.
f) Inspecter pour détecter les fuites des joints et des garnitures. On doit vérifier régulièrement le bon fonctionnement de la garniture d'étanchéité de l'arbre.
g) Vérifier le niveau de lubrifiant du palier, et vérifier si le nombre d'heures de fonctionnement indique qu'il est temps de remplacer le lubrifiant.
h) Vérifier que les conditions d'utilisation correspondent à l'intervalle de sécurité de fonctionnement pour la pompe.
i) Mesurer les vibrations, le niveau sonore et la température de surface des paliers pour confirmer le bon fonctionnement.
j) Vérifier le serrage des connexions.
k) Enlever la poussière et la saleté dans les zones autour des pièces à jeux réduits, des corps de paliers et des moteurs.
l) Vérifier l'alignement de l'accouplement et le réaligner si nécessaire.
m) Vérifier le bon fonctionnement du système.

L'équipement utilisé pour l'entretien et le démontage dans une zone ATEX doit être en conformité avec les exigences de cette zone.

Un planning de maintenance augmentera la durée de vie du matériel. Nos services spécialisés sont aussi à votre disposition pour établir cette procédure, et indiquer les éléments à contrôler : vibrations et température afin de surveiller les éventuels problèmes et de les prévenir au plus tôt.

En cas de problème, on doit prendre les mesures suivantes :

a) Consulter la section 7, *Défauts ; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.
b) Vérifier que les recommandations figurant dans ce manuel et concernant l'équipement ont été respectées.
c) Contacter Flowserve si le problème persiste.

6.2.1 Inspections courantes (journalières / hebdomadaires)

ATTENTION Les vérifications suivantes doivent être effectuées et les mesures appropriées doivent être prises pour remédier à tout dysfonctionnement :

a) Contrôler le comportement de la pompe en fonctionnement : niveau de bruit, vibrations, température des paliers, débit et pression.
b) S'assurer qu'il n'y a aucune fuite anormale, ni sur la pompe, ni sur les paliers/étanchéités statiques et dynamiques et que les dispositifs auxiliaires d'étanchéité (si existants) soient bien alimentés et fonctionnent normalement.
c) Vérifier que les fuites au niveau du joint d'étanchéité de l'arbre sont dans les limites acceptables.
d) Vérifier le niveau et l'état de l'huile lubrifiante. Sur les pompes équipées de graisseur, vérifier le nombre d'heures de fonctionnement depuis la dernière recharge en graisse ou depuis le dernier remplacement complet de la graisse.



e) Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs auxiliaires, par exemple le système de réchauffement/refroidissement (s'il est installé).

Consulter les manuels des équipements associés pour connaître les vérifications courantes nécessaires.

6.2.2 Contrôles périodiques (tous les six mois)

a) ATTENTION Contrôler la fixation et la corrosion éventuelle des tiges et boulons d'ancrage.

b) Consulter le cahier de fonctionnement pour déterminer si l'huile/graisse du palier doit être changée.

c) On doit vérifier que l'alignement de l'accouplement est correct et que les éléments d'entraînement ne sont pas usés.

Consulter les manuels des équipements associés pour connaître les vérifications périodiques nécessaires.

6.2.3 Nouvelle lubrification

L'analyse du lubrifiant et de la température des paliers peut être utile pour optimiser l'intervalle de temps entre les remplacements du lubrifiant. Cependant, on recommande en général les intervalles suivants.

6.2.3.1 Lubrification à l'huile

ATTENTION Maintenir un niveau d'huile constant est important.

Si la pompe est fournie avec un huileur à niveau constant, le niveau d'huile se maintiendra automatiquement. Tant que l'huile sera visible au niveau du réservoir du huileur. Il n'est pas nécessaire d'en rajouter. Si un huileur transparent a été mis en place, des vérifications visuelles régulières sont nécessaires pour assurer que le niveau d'huile reste constant.

Se référer aux paragraphes 5.1.1 pour les méthodes de remplissage, 5.2.1 pour les recommandations de qualité de l'huile et 5.2.4 pour le planning et les limites de températures.

6.2.3.2 Lubrification à la graisse

ATTENTION Voir la section 5.2.2 pour les recommandations concernant la graisse.

Nouveau graissage – voir section 5.2.4.2.

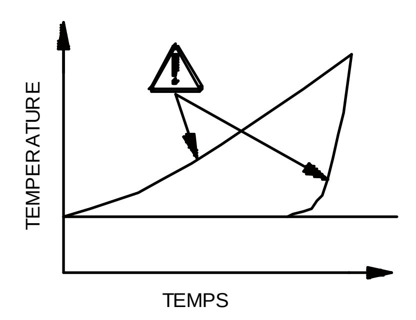
a) Il est important de ne pas injecter une quantité excessive ou une quantité trop faible de graisse dans le palier, car ceci conduira à une surchauffe et à une rupture prématurée.

Les corps de paliers lubrifiés à la graisse comportent des graisseurs sur les couverdes de paliers.

b) Les graisses usagées ne doivent pas pouvoir être évacuées par le fond du corps de palier.

c) La température maximale de fonctionnement des roulements variera d'une unité à l'autre, et dépendra de la température ambiante et de la température du liquide. La hausse de température au-dessus de la température ambiante ne devra pas normalement dépasser 55 °C (131 °F) ou un maximum combiné de 95 °C (204 °F).

d) Une hausse continue de la température ou une hausse brutale de la température indique un problème. Si ces symptômes apparaissent, arrêter immédiatement la pompe et rechercher la cause.

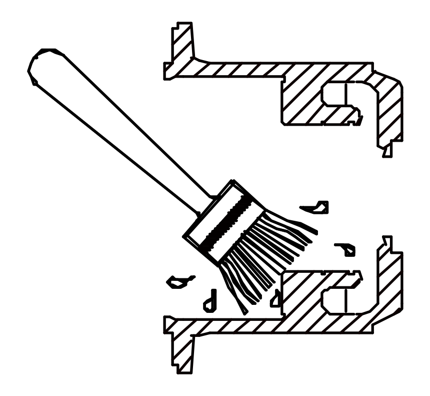


Remplacement de la graisse - touts les 2 ans ou plus tôt selon la sévérité de l'application.

a) Enlever le corps de palier de la pompe.

b) Brosser le corps de palier avec du kérosène chaud (100 à 115 °C/212 à 240 °F) ou avec un autre solvant non toxique.

c) Nettoyer et rincer le corps avec une huile minérale légère.



d) Ne pas utiliser d'huile usagée pour nettoyer le corps de palier.

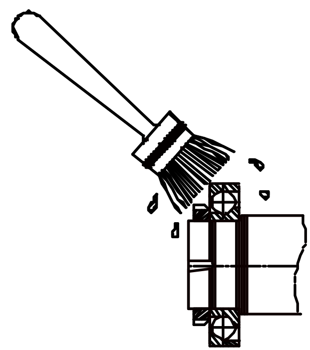
Pour nettoyer les roulements à billes :

a) Essuyer pour enlever le plus possible de graisse avec un chiffon propre non pelucheux.

b) Brosser les roulements avec du kérosène chaud (80 à 90 °C/175 à 195 °F) tout en faisant tourner doucement le roulement.



c) Faire tourner chaque bille pour vérifier qu'elle est propre.



Pour enlever la graisse très oxydée refusant de sortir :
Sécher et rincer à nouveau le roulement avec une huile légère propre.

Il est important de ne pas remplir de manière excessive ou insuffisante les roulements, car ceci entraînerait une surchauffe et une rupture prématurée. On recommande de remplir de graisse les roulements à l'aide d'une spatule appropriée. De plus, les corps de paliers ne doivent être remplis de graisse qu'à la moitié de leur capacité au maximum.

6.2.4 Garnitures mécaniques

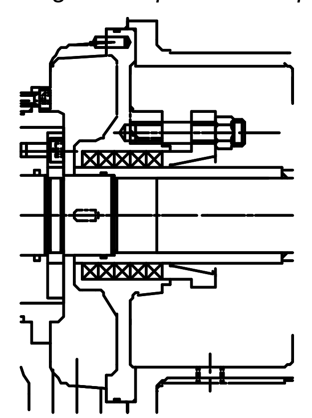
L'entretien courant se limite au contrôle d'étanchéité. Il faut déceler la moindre fuite qui est annonciatrice d'un début de détérioration des faces de frottement ou des éléments d'étanchéité secondaire de la garniture (joints, soufflets, membranes synthétiques). Il convient alors d'arrêter la machine le plus vite possible et de confier la remise en état à un réparateur agréé.

6.2.5 Presse-étoupe

6.2.5.1 Pompe équipée d'un presse-étoupe

Un presse-étoupe bien rodé et réglé correctement ne nécessite que très peu d'entretien.
Si, dans le temps, les fuites deviennent trop importantes, on procédera à un resserrage du fouloir, pour les ramener à un niveau normal.

Dans le cas où un nouveau serrage n'est plus possible, il faut regarnir le presse-étoupe.



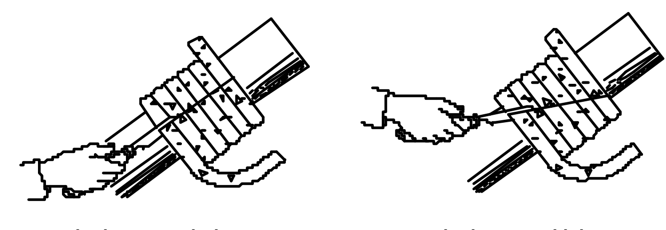
6.2.5.2 Démontage et expertise du presse-étoupe

a) Enlever les grilles de protection.
b) Reculer le fouloir.
c) Extraire les anneaux de tresse à l'aide d'un extracteur conçu à cet effet (y compris la lanterne si elle existe ; repérer sa position et son sens de montage).
d) Contrôler avec soin l'état de surface de la chemise ; la présence de nombreux sillons marqués implique son remplacement.
e) Nettoyer avec soin les différents éléments constitutifs du presse-étoupe.

6.2.5.3 Montage tresses

L'anneau tressé doit être coupé de façon à obtenir un léger serrage sur le diamètre extérieur et un jeu initial entre la chemise et l'anneau tressé.

Pour cela, enrouler la tresse en hélice à spires jointives autour de la chemise d'arbre ou d'un mandrin de même diamètre. (Prendre toute précaution pour ne pas rayer la chemise).



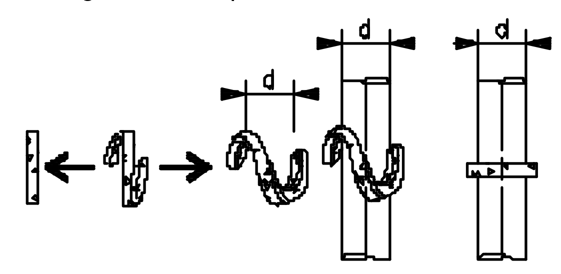
Exemple de coupe droite *Exemple de coupe biaise*

ATTENTION Il faut assurer un serrage sur le boîtier et non sur la chemise.

Mise en place des anneaux:

Suivre les recommandations suivantes :

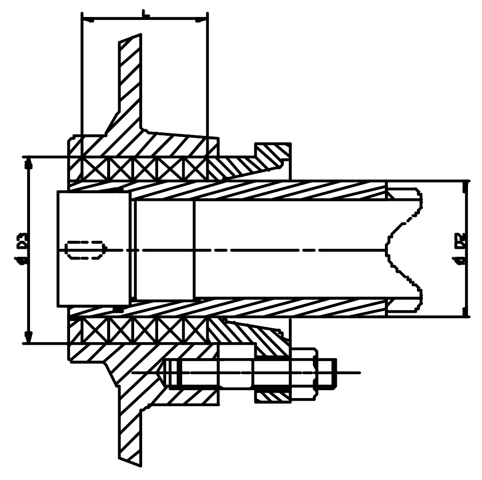
- Montage de l'anneau tressé en S.
- Décalage de la coupe d'environ 90° entre deux anneaux.
- Montage anneau après anneau.



Après avoir mis en place le dernier anneau, accoster le fouloir sur les tresses en resserrant les écrous à la main.

A la fin de cette phase de serrage, on doit pouvoir tourner l'arbre à la main sans plus d'effort qu'avant le montage des tresses.

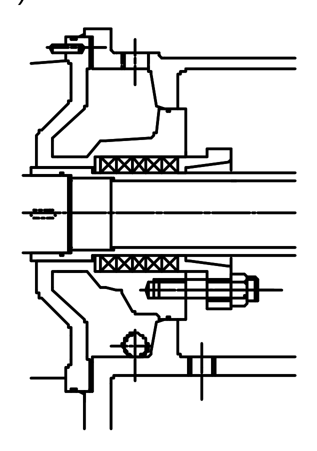
6.2.5.4 Dimensions du presse-étoupe



Taille de la pompe	Côté entraînement			
	D_2	D_3	L	Garniture □
1.5	45 (1.77)	65 (2.56)	50 (1.97)	10 (0.394)
2	48 (1.89)	65 (2.68)	50 (1.97)	10 (0.394)
3	55 (2.17)	75 (2.95)	50 (1.97)	10 (0.394)
4	60 (2.36)	80 (3.15)	50 (1.97)	10 (0.394)

Taille de la pompe	Côté opposé à l'entraînement			
	D_2	D_3	L	Garniture □
1.5	45 (1.77)	65 (2.56)	50 (1.97)	10 (0.394)
2	45 (1.77)	65 (2.56)	50 (1.97)	10 (0.394)
3	45 (1.77)	65 (2.56)	50 (1.97)	10 (0.394)
4	45 (1.77)	65 (2.56)	50 (1.97)	10 (0.394)

6.2.6 Refroidissement du presse-étoupe
Les WDX peuvent être équipées d'une chambre de refroidissement du système d'étanchéité (en option). Ce refroidissement abaisse la température du liquide pompé avant qu'il entre en contact avec la garniture d'étanchéité. Un tel refroidissement est nécessaire si la température du liquide dépasse 105°C (220 °F).



6.3 Pièces de rechange

6.3.1 Commande des rechanges
Flowserve enregistre et gère les numéros de série de toutes les pompes livrées. Dans le cas de commande de pièces de rechange, nous vous demandons de nous indiquer les informations suivantes :

1) N° de fabrication de la pompe
2) Grandeur de la pompe
3) Appellation de la pièce
4) Repère de la pièce
5) La quantité de pièces requises.

La grandeur et le numéro de série sont mentionnés sur la plaque signalétique de la pompe.

Afin de pouvoir garantir un fonctionnement continu et sans problèmes, les pièces de rechange doivent exclusivement être d'origine FLOWSERVE.

Tout changement par rapport à la conception d'origine (modification ou utilisation de pièces non conformes) invalidera la certification de sécurité de la fourniture de FLOWSERVE.

6.3.2 Stockage des rechanges
Les rechanges doivent être stockés dans un local propre et sec à l'abri des vibrations. L'inspection et le retraitement des surfaces métalliques (si nécessaire) avec un produit de protection sont recommandés tous les 6 mois.

6.4 Pièces de rechange recommandées
Pour le démarrage :

1 - jeu complet de garnitures presse-étoupe
1 - jeu complet de garnitures mécaniques
1 - jeu de joints et de garnitures
1 - jeu de roulements

Pour le fonctionnement sur 2 ans :

1 - jeu de roulements (butée et radial)
1 - jeu de joints et de garnitures
1 - jeu de chemises d'arbre sous coussinet
1 - jeu complet de garnitures presse-étoupe
1 - jeu complet de piston d'équilibrage et chemise
(en option : 2 - garnitures mécaniques avec chemises
1 - jeu de bagues d'usure de roue)

Pour le fonctionnement sur 4 ans :

1 - jeu de roulements (butée et radial)
1 - jeu de joints et de garnitures
1 - jeu de chemises d'arbre sous coussinet
1 - jeu complet de garnitures presse-étoupe
1 - jeu complet de garnitures mécaniques et chemises
1 - jeu complet de piston d'équilibrage et chemise
1 - jeu complet de bagues d'usure (corps et roue)
1 - jeu complet de roues
1 – arbre



6.5 Outils nécessaires

La liste ci-dessous indique les outils qui seront nécessaires pour la maintenance de ces pompes.

Facilement disponible dans des trousses d'outillage standard et selon la taille de la pompe :

- Clés à ergots pour des vis/écrous taille maximum M 33
- Clés à douille pour vis taille maximum M 33
- Clés Allen, dimension maximum 10 mm (A/F)
- Gamme de tournevis
- Maillet doux

Equipement plus spécialisé :

- Extracteurs de roulements
- Appareil de chauffage par induction des roulements
- Comparateur à cadran d'essai
- Clé en C pour enlever l'écrou de l'arbre. (Si l'on rencontre des difficultés pour s'approvisionner, consulter Flowserve).

6.6 Couple de serrage des fixations

6.6.1 Tirants d'assemblage

Taille de pompe	Couple de serrage Nm (lb•ft)
1.5 WDX	305 (225)
2 WDX	430 (320)
3 WDX	650 (480)
4 WDX	905 (670)

6.6.2 Autres fixations

Taille de boulon	Couple de serrage Nm (lb• ft)	
	Acier	Acier inoxydable
M6	N/A	2.5 (1.84)
M8	17 (12.5)	6 (4.43)
M10	33 (24.3)	13 (9.59)
M12	58 (42.8)	22 (16.2)

6.7 Jeux pour le remplacement des composants

A mesure que l'usure se produit entre la roue et les bagues de corps, l'efficacité globale du groupe diminuera. Pour maintenir l'efficacité optimum, on recommande de remplacer les bagues de corps et de rénover la roue lorsque le jeu diamétral indiqué en section 3.5.2 aura doublé.

Pour les WDXE et WDXS il est recommandé de changer les roulements lorsque les jeux ont doublé par rapport à ceux indiqués dans le paragraphe 3.5.3.

6.8 Démontage

⚠ Voir la section 1.6, *Sécurité,* et section 6 *Maintenance,* avant de démonter la pompe.

⚠ ATTENTION Avant de démonter la pompe pour sa révision, vérifier que des pièces de rechange Flowserve d'origine sont disponibles. Voir les plans en coupe pour connaître les numéros de pièces (repères) et les identifications. Voir section 8, *Nomenclature et plans*.

Lors du démontage, en vue de faciliter le remontage, poser chaque composant dans l'ordre selon lequel il a été démonté. Protéger toutes les surfaces usinées de tout contact avec du métal ainsi que de la corrosion.

Un démontage de la pompe en position verticale est conseillé.

6.8.1 Procédure initiale

1. Si les paliers sont lubrifiés à l'huile, vidanger les logements et déposer les graisseurs.

2. Débrancher les canalisations externes comme le circuit du tambour d'équilibrage et les conduites de refroidissement ou de garniture mécanique.

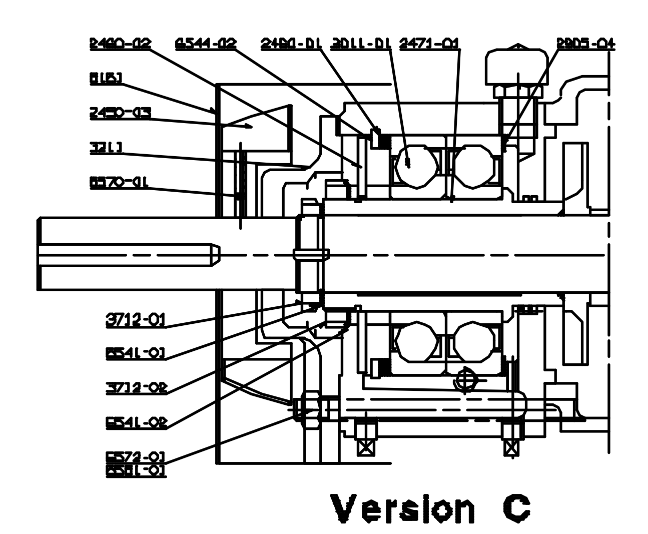
3. Démonter les deux parties de l'accouplement. Dans le cas de manchons d'accouplement lubrifiés à l'huile, il convient de vidanger avant de dévisser les boulons.

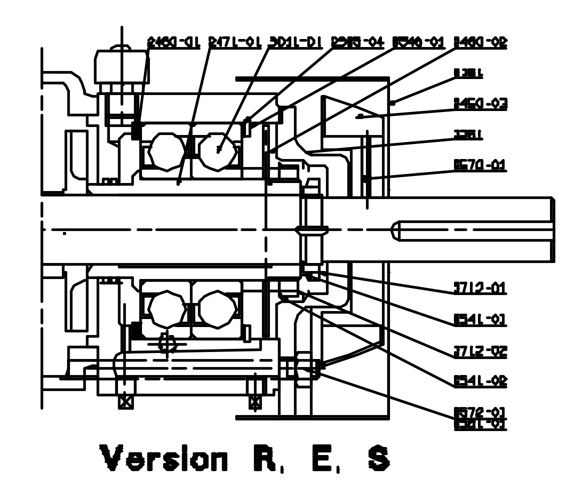
4. Déposer le demi accouplement de l'arbre de la pompe et enlever la clavette.

6.8.2 Démontage du roulement de butée

Pour toutes les options des pompes WDX

6.8.2.1 Paliers lubrifiés à l'huile





Version R, E, S

Démonter le protège ventilateur [8162] en desserrant les vis de fixation.

Enlever le ventilateur [2450-03] en desserrant la vis [6570-01].

Dévisser les quatre écrous du palier |6572].

Déposer le couverde de palier [3211].

Redresser la languette sur la rondelle de verrouillage du roulement [6541-01] et dévisser l'écrou de blocage du roulement [3712].

Répéter l'opération pour le 2ème blocage.

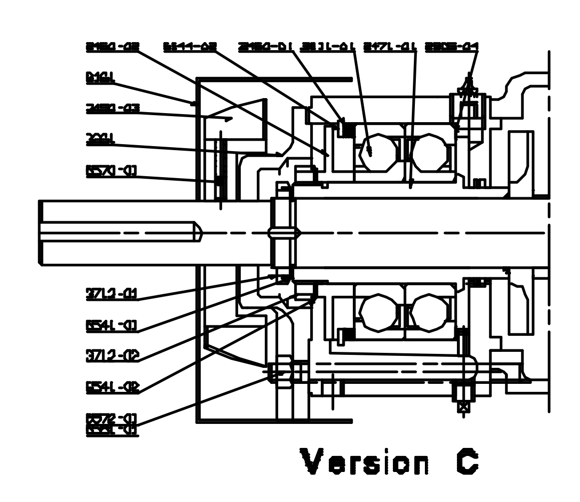
Retirer l'entretoise [2460-02].

Retirer le circlips [6544-02].

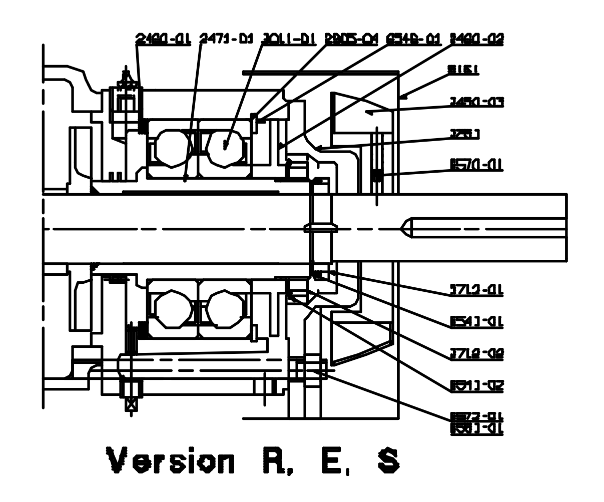
Retirer l'entretoise [2460-01].

Les roulements de butée peuvent désormais être en totalité extraits de l'arbre.

6.8.2.2 Paliers lubrifiés à la graisse



Version C



Version R, E, S

Démonter le protège ventilateur [8162] en desserrant les vis de fixation.

Enlever le ventilateur [2450-03] en desserrant la vis [6570-01].

Dévisser les quatre écrous du palier |6572].

Déposer le couverde de palier [3211].

Redresser la languette sur la rondelle de verrouillage du roulement [6541-01] et dévisser l'écrou de blocage du roulement [3712].

Répéter l'opération pour le 2ème blocage.

Retirer l'entretoise [2460-02].

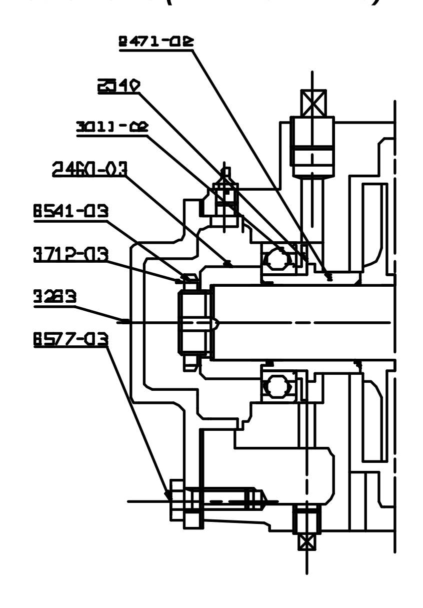
Retirer le circlips [6544-02].

Retirer l'entretoise [2460-01].

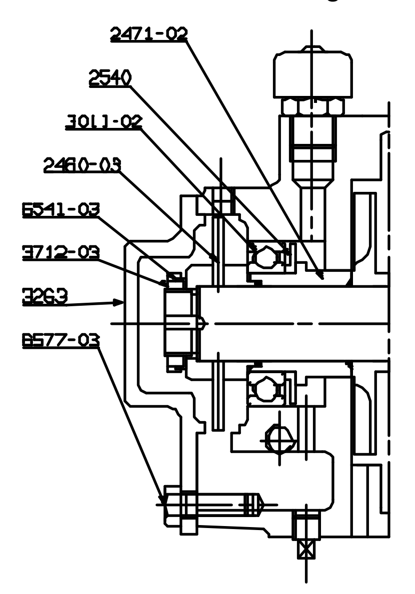
Les roulements de butée peuvent désormais être en totalité extraits de l'arbre.

6.8.3 Démontage du roulement radial

6.8.3.1 Roulements (WDXR et WDXC)



Lubrification à la graisse

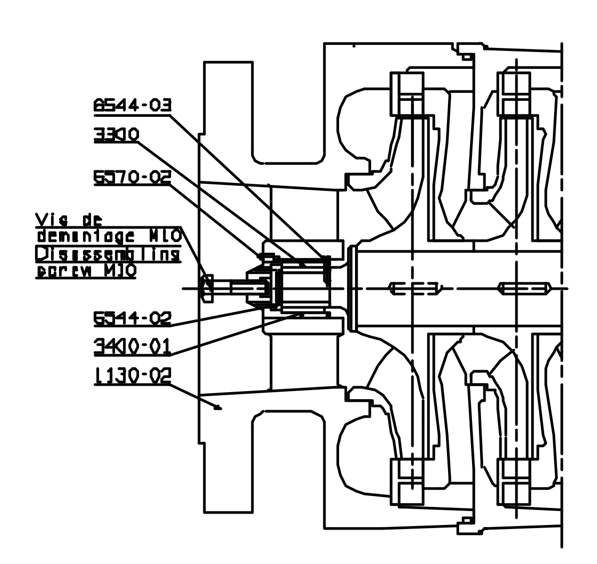


Lubrification à l'huile

Dévisser les quatre vis du couvercle [6577-03].
Déposer le couvercle de palier [3263].
Redresser la languette sur la rondelle de verrouillage du roulement [6541-03] et dévisser l'écrou de blocage du roulement [3712-03].
Déposer l'entretoise de roulement [2460-03].
Dévisser les huit vis du palier [6577-04].

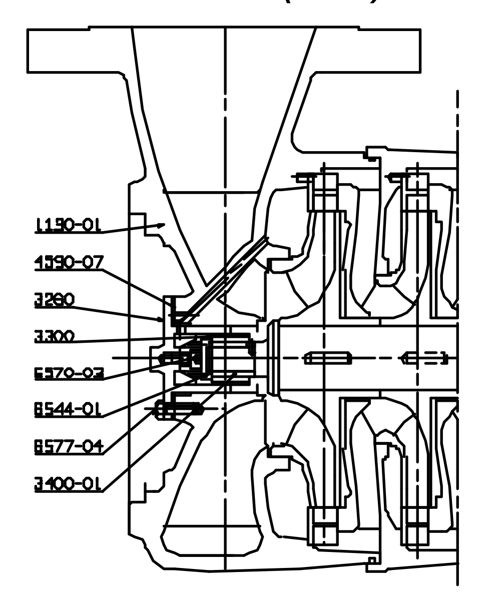
Le roulement radial peut désormais être en totalité extrait de l'arbre.

6.8.3.2 Coussinet lisse (WDXE)



Libérer le palier en déposant la vis [6570-02].
Déposer le coussinet [3300] à l'aide d'une vis de démontage M10
Retirer le circlips [6544-03] et déposer la chemise [3400-01].

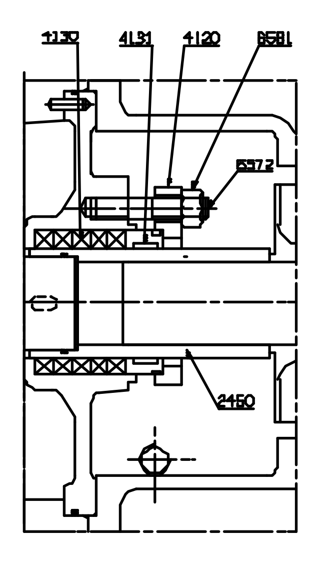
6.8.3.3 Coussinet lisse (WDXS)



Dévisser les vis [6577-04].
Retirer le couvercle du coussinet [3260].
Retirer le circlips [6544-01] et déposer la chemise [3400-01].

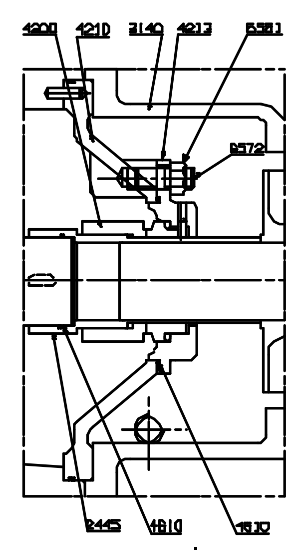
6.8.4 Démontage des étanchéités d'arbre

6.8.4.1 Presse-étoupe



Le remplacement de la garniture ne demande pas de démontage supplémentaire.
Enlever les écrous du fouloir [6581].
Retirer la bride [4120].
Repousser le fouloir [4131] le plus loin possible du presse-étoupe.
Retirer les anneaux [4130] en prenant soin d'éviter de marquer la chemise.
Vérifier l'état de surface de la chemise (pour changer les chemises, les paliers doivent être démontés, voir sections 6.8.2 et 6.8.3).

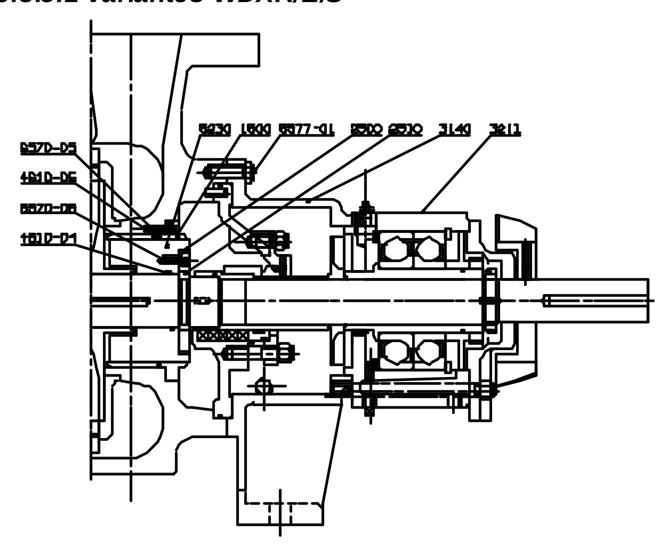
6.8.4.1 Garniture mécanique



Le remplacement d'une garniture mécanique nécessite le démontage des paliers, de la lanterne support et de la boîte à garniture. La procédure de démontage de la garniture mécanique est explicitée sur le plan de la garniture mécanique.

6.8.5 Démontage du tambour d'équilibrage et des paliers

6.8.5.1 Variantes WDXR/E/S



Démonter l'ensemble de la butée (voir section 6.8.2).

Placer un support externe sous le corps de refoulement.

Déposer les huit vis d'assemblage [6570-06] du support de palier [3140].

Enlever le support de palier et le logement de joint avec tous les éléments d'étanchéité.

Déposer les vis d'assemblage [6570-05] et la bague de piston [6234].

Déposer la bague en deux parties [2510].

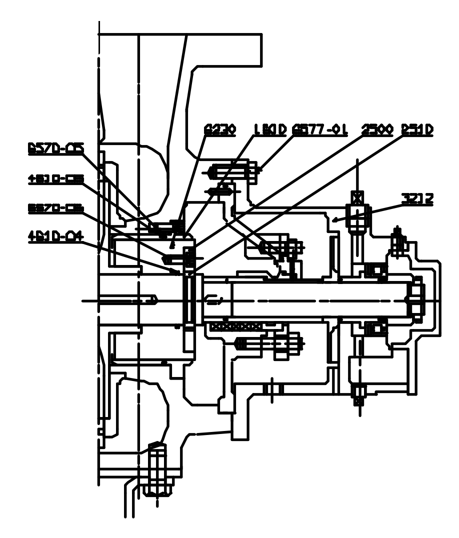
Extraire le tambour à l'aide des orifices taraudés du tambour :

M8 (4 WDX et 3 WDX)
M6 (2 WDX et 1.5 WDX)

Déposer les vis d'assemblage [6570-07].

Extraire la douille à l'aide des orifices taraudés dans la douille [1600].

6.8.5.2 Variante WDXC



Démonter le palier (voir section 6.8.3).

Déposer le système d'étanchéité.

Déposer les vis d'assemblage [6570-06] et la bague de piston [2500].

Déposer la bague en deux parties [2510].

Extraire le tambour à l'aide des orifices taraudés du tambour.

Déposer les vis d'assemblage [6570-05].

Extraire la douille [1600] à l'aide des orifices taraudés dans la douille.

6.8.6 Démontage des corps de pompe

Après avoir déposé les roulements et les étanchéités d'arbre, dévisser les écrous des quatre tirants filetés. Les étapes suivantes du démontage sont explicites lorsque l'on se reporte aux plans en coupe respectifs.

Pour les pompes WDX construction M4 M5 M6 M7 (acier ou inox), un coussinet intermédiaire est monté au milieu de la pompe. Bien repérer son emplacement et au remontage le mettre à la même place.

6.9 Contrôle des composants

Lorsque la pompe est démontée, nettoyer toutes les pièces et rechercher les zones usées ou abîmées. Nettoyer et vérifier les joints et les joints toriques. Vérifier les bagues d'usure, les joints hydrauliques entre étages et les surfaces du tambour d'équilibrage en recherchant les endroits présentant une usure excessive. Les bagues d'usure de corps et de roue et les portées des joints hydrauliques entre étage constituent des parties usinées des étages et des roues. Voir sections 3.5.2 et 3.5.3, les tolérances standard pour bague d'usure de roue, joint hydraulique entre étages et tambour d'équilibrage.

6.9.1 Surfaces de référence

Vérifier l'état des surfaces de référence qui servent à positionner les corps et les logements de roulement afin de maintenir un alignement interne correct. Rechercher une éventuelle trace de corrosion causée par une fuite. Vérifier l'état du moyeu de la roue et les surfaces des chemises afin d'assurer un alignement correct du rotor.

6.9.2 Presse-étoupe

Enlever toute impureté ou tartre du logement de presse-étoupe. Remplacer les joints toriques. Changer les goujons du presse-étoupe s'ils sont trop corrodés.

6.9.3 Garnitures mécaniques

Après un démontage pour remise en état de la pompe, il est déconseillé de réutiliser les garnitures mécaniques. L'utilisation d'une garniture mécanique usagée est trop risquée par rapport aux coûts d'arrêt et de démontage. La rectification des faces de frottement est possible mais demande des techniques, et équipements qui ne sont pas abordés dans ce manuel. Pour toutes commandes de garnitures mécaniques, s'adresser à FLOWSERVE comme pour toute autre pièce de rechange.

6.9.4 Chemises de presse-étoupe

Vérifier que la surface externe de la chemise d'arbre de presse étoupe ne présente pas de rayures. Si cette chemise est utilisée avec une garniture à tresses, la durée de vie de cette garniture diminuera d'autant que les rayures seront nombreuses. Si elle est utilisée avec une garniture mécanique, il faudra que la surface externe soit exempte de rayures dans la zone de contact des soufflets de la garniture ou des bagues d'étanchéité.

6.9.5 Roulements à billes

Il n'est pas recommandé de réutiliser les roulements. Toutefois, si l'on envisage de réutiliser les roulements, nettoyer ceux-ci avec un solvant pétrolier ou kérosène et rechercher toute trace de détérioration ou d'usure comme des copeaux de métal, rouille ou grippage. En outre, évaluer l'état des roulements en les faisant tourner à la main. Remplacer tout roulement qui montre la moindre trace de détérioration ou qui a suivi pendant une période prolongée. Les roulements qui peuvent être réutilisés devraient être centrifugés dans du pétrole léger afin d'éliminer le solvant après nettoyage ou bien, s'ils ne doivent pas être remontés tout de suite, ils devraient être enduits manuellement de vaseline et immédiatement enveloppés dans du papier anti-huile propre jusqu'à leur réutilisation. L'emploi de solvant à base de chlore n'est pas recommandé tout au long de ces opérations de nettoyage des roulements en raison du risque de corrosion que cela présente de même qu'il n'est pas souhaitable d'employer de l'air comprimé pendant ces opérations de nettoyage.

6.9.6 Diffuseurs et corps d'étages

D'ordinaire il n'est pas nécessaire de séparer les diffuseurs des corps d'étages. Cependant, s'il advenait qu'ils se désolidarisent, ou si l'on doit installer de nouveaux diffuseurs ou corps d'étages, on doit veiller à ce que le diffuseur porte bien sur la surface arrière du corps d'étages et que la goupille s'insère correctement dans le perçage.

6.10 Montage

Pour monter la pompe, consulter les plans en coupe, voir section 8, *Nomenclature et plans*.

Vérifier que les surfaces de portée des filets, des garnitures et des joints toriques sont propres. Appliquer du mastic d'étanchéité sur les raccords filetés de tuyaux non étanches.

Ne pas forcer lors du remontage des divers éléments.
Enduire tous les raccords d'un produit anti-grippant.
Pour remonter la pompe, commencer par le côté aspiration.

Le remontage devrait de préférence se faire avec la pompe en position verticale.
Pour remonter la pompe, suivre en sens inverse la procédure du démontage décrite précédemment. Se reporter au plan de coupe pour organiser les opérations nécessaires. Remettre tous les composants dans leur position d'origine.

6.10.1 Remontage des étanchéités d'arbre

Presse-étoupe :
voir section 6.2.5.

Garniture mécanique :
Se référer aux plans d'ensemble pour ce qui concerne la garniture mécanique et la pompe.
Un soin particulier doit être pris lors des opérations de remontage.
Enlever la couche de protection des bagues juste avant de les mettre en place.



Parce que certaines matières de joints toriques sont incompatibles avec la graisse ou l'huile, l'eau sera préférée pour faciliter le remontage quand c'est compatible avec le liquide pompé.

6.10.2 Coussinet lisse lubrifié (WDXE/S)
Installer les composants du coussinet une fois que la pompe a été remontée dans son intégralité ; voir les sections 6.8.3.2 et 6.8.3.3 pour les schémas.
- Placer la douille sur le bout d'arbre en veillant à ce que la goupille passe dans la rainure.
- Placer le circlips [6544-01] dans la gorge de l'arbre.
- Installer le coussinet [3300] dans le corps d'aspiration.

6.10.3 Roulements
Les roulements devraient être pré-assemblés de manière à ce que l'ensemble complet puisse être monté sur le corps de la pompe. Pour cela, reprendre en sens inverse la procédure de démontage des sections 6.8.2 et 6.8.3.

7 DEFAUTS, CAUSES ET REMEDES

SYMPTOME DU DEFAUT

Surchauffe et grippage de la pompe	Faible durée de vie des roulements	La pompe vibre ou est bruyante	Faible durée de vie de la garniture mécanique	Fuite excessive de la garniture mécanique	Puissance absorbée par la pompe excessive	Désamorçage de la pompe après démarrage	Pression de refoulement insuffisante	Débit insuffisant	Débit nul	CAUSES PROBABLES	REMEDES POSSIBLES
										A. ANOMALIES SYSTÈME	
●									●	Pompe non amorcée.	Vérifier le remplissage. Aérer et/ou amorcer.
		●				●		●	●	La pompe ou la tuyauterie d'aspiration n'est pas remplie complètement de liquide.	
		●				●		●	●	Hauteur d'aspiration trop importante ou niveau trop bas.	Vérifier NPSHd > NPSHr, submergence correcte, perte au niveau des filtres/raccords.
●		●						●	●	Marge insuffisante entre la pression d'aspiration et la pression de vapeur du liquide.	
						●	●	●		Quantité excessive d'air ou de gaz dans le liquide.	Vérifier et purger les tuyauteries et le circuit.
						●		●	●	Poche d'air ou de vapeur dans la ligne d'aspiration.	Vérifier la conception de la ligne d'aspiration pour les poches de vapeur.
						●		●		Fuite d'air dans la ligne d'aspiration.	Vérifier que la tuyauterie d'aspiration est étanche à l'air.
						●		●		Fuite d'air dans la pompe via la garniture mécanique, les joints de manchon, le joint de carter ou les obturateurs de tuyau.	Vérifier et remplacer les pièces défectueuses. CONSULTER FLOWSERVE.
		●						●		Soupape à pédale trop petite.	Envisager le remplacement de la soupape à pédale.
		●						●		Soupape à pédale partiellement bouchée.	Nettoyer la soupape à pédale.
		●				●		●	●	Entrée de la tuyauterie d'aspiration insuffisamment submergée.	Vérifier la conception du circuit.
							●	●	●	Vitesse trop faible.	CONSULTER FLOWSERVE.
					●					Vitesse trop élevée.	CONSULTER FLOWSERVE.
							●	●	●	Hauteur totale du système supérieure à la hauteur différentielle générée par la pompe.	Vérifier les pertes du système. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
					●					Hauteur totale du système inférieure à la hauteur nominale de la pompe.	
					●					Densité du liquide différente de la densité nominale.	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE.
					●		●	●		Viscosité du liquide différente de la viscosité pour laquelle la pompe a été conçue.	
●		●								Fonctionnement à très faible débit.	Mesurer la valeur et vérifier le minimum autorisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
	●	●			●					Fonctionnement à débit élevé.	Mesurer la valeur et vérifier le maximum autorisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
										B. ANOMALIES MÉCANIQUES	
●	●	●	●	●	●					Désalignement dû aux contraintes des tuyauteries.	Vérifier les connexions de bride et supprimer les contraintes en utilisant des accouplements élastiques ou une méthode autorisée.
		●								Fondation mal conçue.	Vérifier la plaque de base : serrer, ajuster, sceller la base comme requis.
	●	●	●	●	●					Arbre courbé.	Vérifier que les faux-ronds d'arbre sont dans les limites acceptables. CONSULTER FLOWSERVE.
●	●	●			●					Pièce rotative frottant sur une pièce fixe à	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE, si

SYMPTOME DU DEFAUT

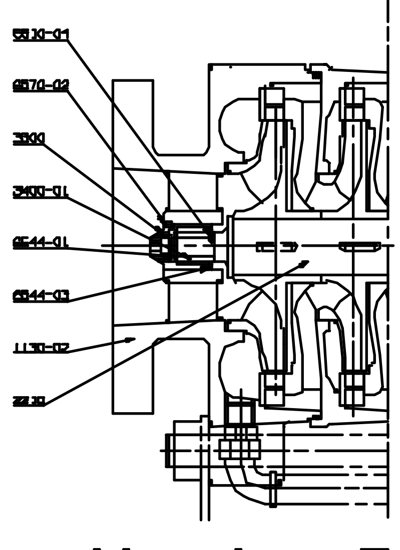
Surchauffe et grippage de la pompe	Faible durée de vie des roulements	La pompe vibre ou est bruyante	Faible durée de vie de la garniture mécanique	Fuite excessive de la garniture mécanique	Puissance absorbée par la pompe excessive	Désamorçage de la pompe après démarrage	Pression de refoulement insuffisante	Débit insuffisant	Débit nul	CAUSES PROBABLES	REMEDES POSSIBLES
										l'intérieur.	nécessaire.
●	●	●	●	●						Roulements usés.	Remplacer les roulements.
					●		●	●		Surfaces anneaux d'usure usés.	Remplacer les anneaux d'usure usés ou rectifier les surfaces.
		●					●	●		Roue endommagée ou érodée.	Remplacer ou CONSULTER FLOWSERVE pour sélectionner un meilleur matériau.
				●						Fuite sous le manchon à cause d'une rupture de joint.	Remplacer le joint et vérifier l'endommagement.
			●	●						Manchon d'arbre usé ou rayé ou axe excentré.	Vérifier et remplacer les pièces défectueuses.
			●	●	●					Garniture mécanique mal installée.	Vérifier l'alignement des faces ou des pièces endommagées ainsi que la méthode de montage utilisée.
			●	●	●					Type incorrect de garniture mécanique pour les conditions de fonctionnement.	CONSULTER FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						L'arbre tourne en étant excentré à cause de l'usure des roulements ou du désalignement.	Vérifier le désalignement et corriger si nécessaire. Si l'alignement est correct, vérifier que les roulements ne sont pas trop usés.
●	●	●	●	●						Roue déséquilibrée entraînant des vibrations.	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE.
			●	●	●					Particules abrasives solides dans le liquide pompé.	
			●	●						Désalignement interne des pièces, empêchant la bague d'étanchéité de reposer correctement sur son siège.	
			●	●						La garniture mécanique a fonctionné à sec.	Vérifier l'état de la garniture mécanique, rechercher la cause du fonctionnement à sec, et réparer.
			●	●						Désalignement interne à cause de réparations incorrectes ayant provoqué le frottement de la roue.	Vérifier la méthode de montage, les endommagements possibles ou l'état de propreté pendant le montage. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE si nécessaire.
●	●	●								Poussée excessive provoquée par une rupture mécanique dans la pompe.	Vérifier l'état d'usure de la roue, ses jeux et les passages de liquide.
	●	●								Quantité excessive de graisse dans les roulements à billes.	Vérifier la méthode utilisée pour remplir de graisse les roulements.
	●	●								Absence de lubrification des roulements.	Vérifier le nombre d'heures de fonctionnement depuis le dernier remplacement du lubrifiant, le programme de graissage et ses bases.
	●	●								Mauvaise installation des roulements (endommagement au cours du montage, assemblage incorrect, type incorrect de roulement, etc.).	Vérifier la méthode de montage, les endommagements possibles ou l'état de propreté pendant le montage, ainsi que le type de roulement utilisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE si nécessaire.
	●	●								Roulements endommagés à cause de la contamination.	Vérifier la source de contamination et remplacer les roulements endommagés.
										C. PROBLEMES ELECTRIQUES SUR LE MOTEUR	
		●			●		●	●		Mauvais sens de rotation.	Inverser 2 phases dans le bornier du moteur.
					●			●		Le moteur ne fonctionne que sur 2 phases.	Vérifier l'alimentation et les fusibles.
	●	●						●		Le moteur tourne trop lentement.	Vérifier les connexions dans le bornier et vérifier la tension.

8 NOMENCLATURES ET PLANS

8.1 Ensemble en coupe, WDXR lubrifiée à la graisse, non refroidie

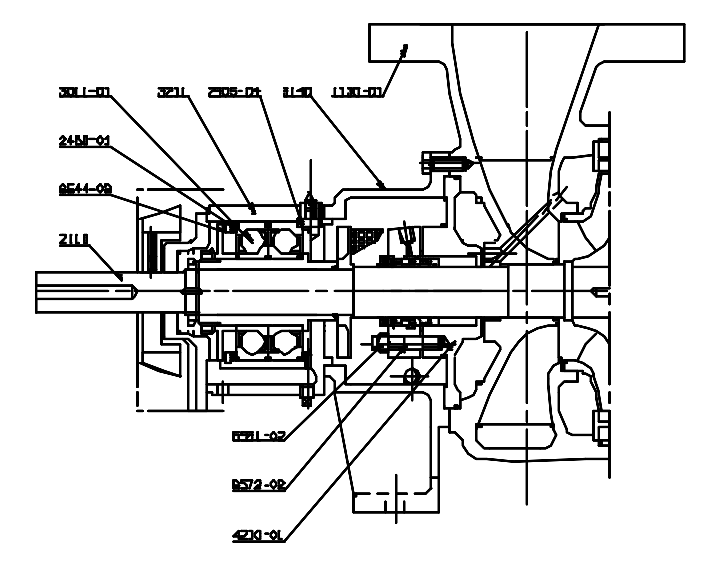
8.2 Ensemble en coupe, variantes

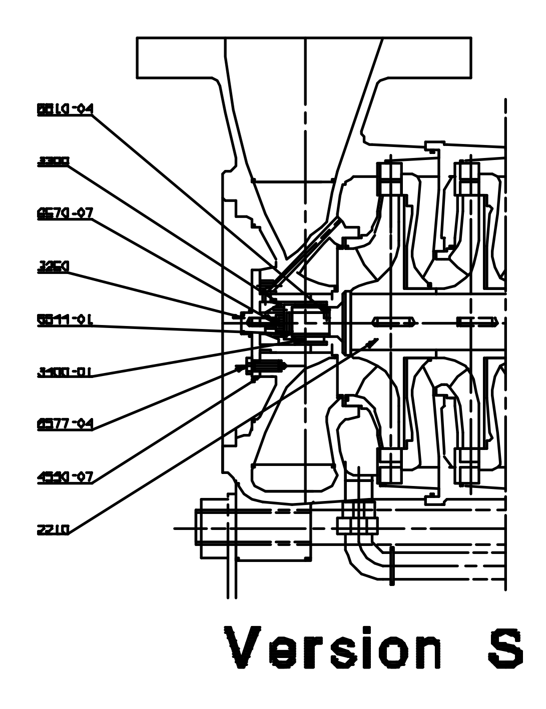
8.2.1 WDXE et WDXS

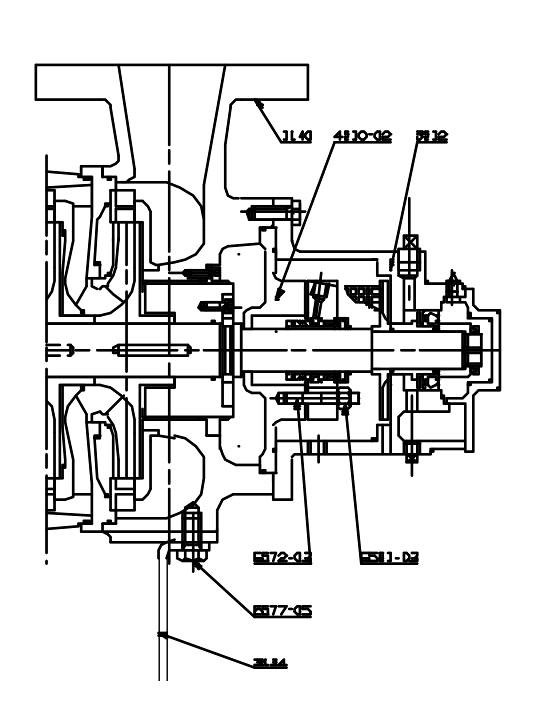




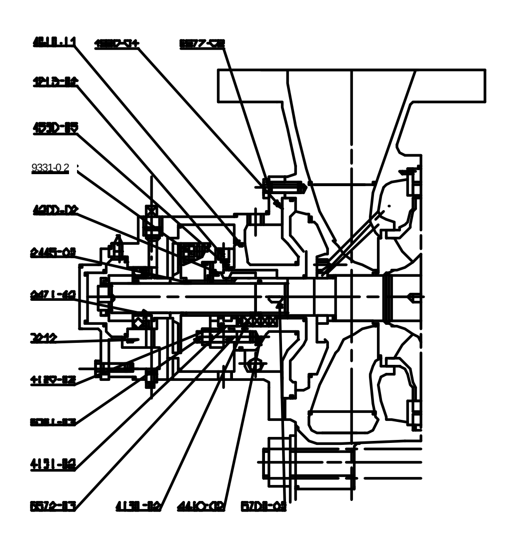
8.2.2 WDXC

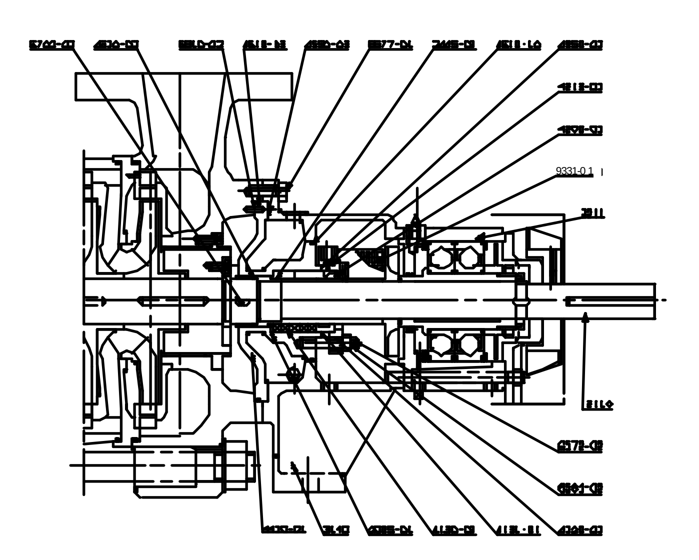






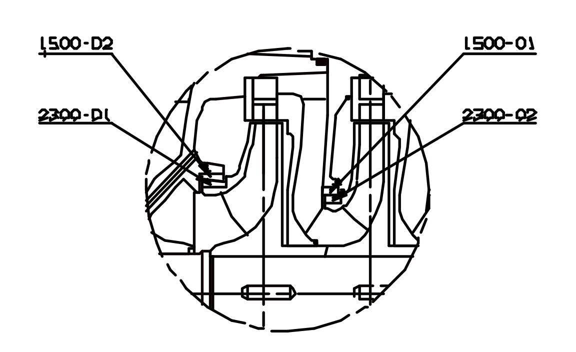
8.2.3 Version refroidie



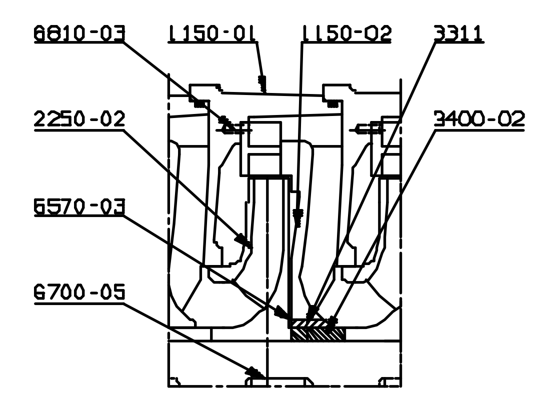


8.3 Ensemble en coupe, autres détails

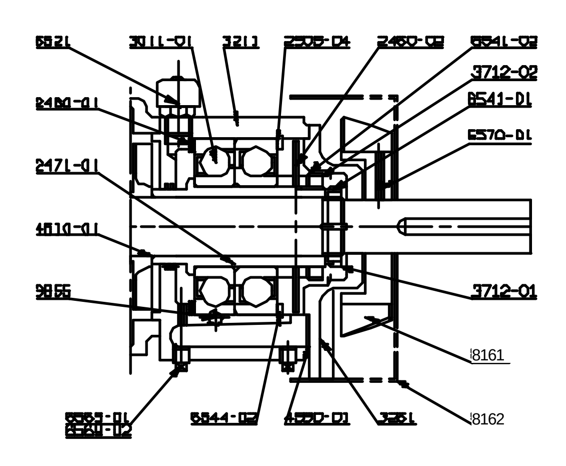
8.3.1 Bagues d'usure



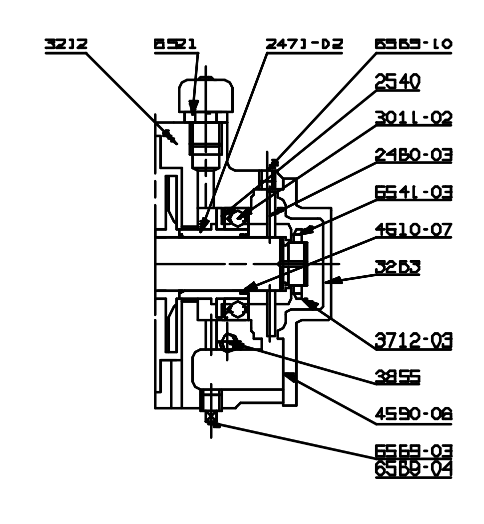
8.3.2 Coussinet intermédiaire



8.3.3 Palier huile côté entraînement



8.3.4 Palier huile côté opposé entraînement



8.4 Nomenclatures ensembles en coupe

REPERES	Désignation
1130-01	Corps d'aspiration, radial
1130-02	Corps d'aspiration, axial
1140	Corps de refoulement
1150-01	Corps d'étage
1150-02	Corps d'étage, coussinet intermédiaire
1150-03	Corps d'étage, dernier
1410	Diffuseur C
1410	Diffuseur D
1470	Plaque de fermeture refoulement
1500-01	Bague d'usure, corps d'étage
1500-02	Bague d'usure, corps d'aspiration
1600	Douille fourreau, du piston d'équilibrage
1630	Douille de laminage
2110	Arbre de pompe
2210	Roue aspiratrice
2250-01	Roue radiale, C
2250-01	Roue radiale, D
2250-02	Roue radiale, C coussinet intermédiaire
2250-02	Roue radiale, D coussinet intermédiaire
2300-01	Bague d'usure, roue aspiration
2300-02	Bague d'usure, roue étage
2445-01	Chemise d'arbre pour garniture mécanique, côté entraînement
2445-02	Chemise d'arbre pour garniture mécanique, côté opposé entraînement
2450-01	Chemise d'arbre pour garniture PE, côté entraînement
2450-02	Chemise d'arbre pour garniture PE, côté opposé entraînement
2450-03	Ventilateur interne, côté entraînement
2450-04	Ventilateur interne, côté opposé entraînement
2460-01	Entretoise de roulement, côté entraînement
2460-02	Entretoise de roulement, côté entraînement
2460-03	Entretoise de roulement, côté opposé entraînement
2471-01	Douille, porte roulement, côté entraînement
2471-02	Douille, porte roulement, côté opposé entraînement
2500	Bague, du piston
2510	Bague entretoise, piston en 2 parties
2540	Déflecteur, côté oppose entraînement
2905-01	Rondelle, PE côté entraînement (refroidie)
2905-02	Rondelle, PE côté opposé entraînement (refroidie)
2905-03	Rondelle, plate
2905-04	Rondelle Borrelly
3011-01	Roulement à billes, côté entraînement 2x7300

REPERES	Désignation
3011-02	Roulement à billes, côté opposé entraînement 6000
3134	Béquille
3140	Lanterne support palier, côté entraînement
3211	Corps de palier, côté entraînement
3212	Corps de palier, côté opposé entraînement
3260	Couvercle de palier
3261	Couvercle de palier, côté entraînement
3263	Couvercle de palier, côté opposé entraînement
3300	Coussinet, complet
3311	Coussinet intermédiaire
3400-01	Chemise d'arbre du palier, sous coussinet
3400-02	Chemise d'arbre du palier, sous coussinet intermédiaire
3712-01	Ecrou de roulement, côté entraînement
3712-02	Ecrou de roulement, côté entraînement
3712-03	Ecrou de roulement, côté opposé entraînement
3853	Graisseur
3855	Huileur à niveau constant
4120-01	Fouloir, côté entraînement
4120-02	Fouloir, côté opposé entraînement (non refroidie)
4120-03	Fouloir, côté opposé entraînement (refroidie)
4130-01	Garniture de P.E., côté entraînement
4130-02	Garniture de P.E., côté opposé entraînement (non refroidie)
4130-02	Garniture de P.E., côté opposé entraînement (refroidie)
4131-01	Bague fouloir, en 1 partie côté entraînement
4131-02	Bague fouloir, en 1 partie côté opposé entraînement (non refroidie)
4131-02	Bague fouloir, en 1 partie côté opposé entraînement (refroidie)
4200-01	Garniture mécanique, côté entraînement
4200-02	Garniture mécanique, côté opposé entraînement
4210-01	Boîte à garniture, PE et/ou GM non refroidie côté entraînement
4210-02	Boîte à garniture, PE et/ou GM non refroidie côté opposé entraînement
4213-01	Couvercle GM, côté entraînement
4213-02	Couvercle GM, côté opposé entraînement
4410-01	Corps de refroidissement, PE et/ou GM côté entraînement
4410-02	Corps de refroidissement, PE et/ou GM côté opposé entraînement
4590-01	Joint plat, couvercle de palier huile côté entraînement
4590-02	Joint plat, couvercle GM côté entraînement

REPERES	Désignation
4590-03	Joint plat, boîte à garniture refroidie côté entraînement
4590-04	Joint plat, boîte à garniture refroidie côté opposé entraînement
4590-05	Joint plat, couvercle GM côté opposé entraînement
4590-06	Joint plat, couvercle de palier huile côté opposé entraînement
4590-07	Joint plat, couvercle de coussinet
4610-01	Joint tore, douille porte roulement côté entraînement
4610-02	Joint tore, chemise d'arbre côté entraînement
4610-03	Joint tore, boîte à garniture côté entraînement
4610-04	Joint tore sous piston d'équilibrage
4610-05	Joint tore, douille de piston d'équilibrage
4610-06	Joint tore, corps d'étage
4610-07	Joint tore, douille porte roulement côté opposé entraînement
4610-08	Joint tore, chemise d'arbre côté opposé entraînement
4610-09	Joint tore, boîte à garniture côté opposé entraînement
4610-10	Joint tore, boîte à garniture refroidie côté entraînement
4610-11	Joint tore, boîte à garniture refroidie côté opposé entraînement
4610-12	Joint tore, couvercle GM côté entraînement
4610-13	Joint tore, couvercle GM côté opposé entraînement
6230	Piston d'équilibrage
6521	Bouchon de purge d'air, Reniflard
6541-01	Frein d'écrou, côté entraînement
6541-02	Frein d'écrou, côté entraînement
6541-03	Frein d'écrou, côté opposé entraînement
6544-01	Circlips, extérieur
6544-02	Circlips, intérieur
6544-03	Circlips, intérieur
6569-01	Bouchon, 1/4" NPT palier côté entraînement
6569-02	Bouchon, 1/2" NPT palier côté entraînement
6569-03	Bouchon, 1/4" NPT palier côté opposé entraînement
6569-04	Bouchon, 1/2" NPT palier côté opposé entraînement
6569-05	Bouchon, refoulement (1/2" NPT 4 et 3WDX) (3/8" 2 et 1.5WDX)
6569-06	Bouchon, refoulement (3/4" NPT 4 et 3WDX) (1/2" 2 et 1.5WDX)
6569-07	Bouchon, aspiration (1/2" NPT 4 et 3WDX) (3/8" 2 et 1.5WDX)
6569-08	Bouchon, aspiration (3/4" NPT 4 et 3WDX) (1/2" 2 et 1.5WDX)
6569-09	Bouchon, palier côté opposé entraînement
6569-10	Bouchon, palier côté opposé entraînement

REPERES	Désignation
6570-01	Vis Hc, ventilateur
6570-02	Vis Hc, coussinet
6570-03	Vis Hc, coussinet intermédiaire
6570-04	Vis Hc
6570-05	Vis Hc
6570-06	Vis, Chc piston
6570-07	Vis, Chc coussinet
6571-01	Tirant, supérieur
6571-02	Tirant, inférieur
6572-01	Goujon, palier côté entraînement
6572-02	Goujon, PE/GM côté entraînement
6572-03	Goujon, PE/GM côté opposé entraînement
6577-01	Vis H, palier lanterne côté entraînement
6577-02	Vis H, palier lanterne côté opposé entraînement
6577-03	Vis H, couvercle palier côté opposé entraînement
6577-04	Vis H, couvercle coussinet
6577-05	Vis H, béquille
6581-01	Ecrou, H couvercle de palier côté entraînement
6581-02	Ecrou, H GM côté entraînement
6581-03	Ecrou, H PE/GMcôté opposé entraînement
6581-04	Ecrou, de tirant
6700-01	Clavette, accouplement
6700-02	Clavette, sous chemise
6700-03	Clavette, dernière roue
6700-04	Clavette, sous roue
6700-05	Clavette, sous chemise de coussinet
6810-01	Goupille, GMcôté entraînement
6810-02	Goupille, boîte à garniture côté entraînement
6810-03	Goupille, corps d'étage
6810-04	Goupille, chemise coussinet
6810-05	Goupille, boîte à garniture côté opposé entraînement
6810-06	Goupille, GMcôté oppose entraînement
8161	Ventilateur extérieur
8162	Protection ventilateur
9220-01	Raccord de tuyauterie, ligne d'équilibrage
9220-02	Raccord de tuyauterie, coude union
9220-03	Raccord de tuyauterie, réduction
9331-01	Tôle de recouvrement, côté entraînement
9331-02	Tôle de recouvrement, côté opposé entraînement

8.5 Plan de disposition général
Le plan de disposition général et les plans particuliers exigés par le contrat seront envoyés à l'acheteur séparément, sauf si le contrat impose que ceux-ci soient inclus dans le manuel d'utilisation. Si nécessaire, des copies des autres plans envoyés séparément à l'acheteur devront être obtenus auprès de l'acheteur et devront être conservés avec ce manuel d'utilisation.

9 CERTIFICATION
Les certificats tels que spécifiés dans le contrat sont fournis avec cette notice. Les exemples sont certifiés pour le marquage CE et ATEX etc. Si nécessaire, des copies d'autres certificats envoyés séparément à l'acheteur peuvent être obtenus auprès du fournisseur pour être jointes à cette notice.

10 AUTRES DOCUMENTATIONS ET MANUELS

10.1 Notices d'instructions supplémentaires
Les instructions supplémentaires comme pour le moteur, les instrumentations, les contrôleurs, les garnitures sont fournies séparément dans leur format original. Si d'autres copies de ces documents sont nécessaires, elles devront être obtenues en s'adressant au fournisseur et elles devront être conservées avec ce manuel d'utilisation.

10.2 Changements dans le texte
Pour tout changement apporté à la pompe après sa livraison, en accord avec Flowserve Pump Division, une copie de ces changements doit être gardée avec cette notice.

10.3 Autres sources d'information
Référence 1 :
NPSH for Rotordynamic Pumps : a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.
Référence 2 :
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.
Référence 3 :
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.
Référence 4 :
ANSI/HI 1.1-1.5, Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.
Référence 5 :
ANSI B31.3 - Process Piping.

FLOWSERVE
BUREAUX COMMERCIAUX REGIONAUX:

Europe, Moyen-Orient & Afrique
Flowserve Limited (Pump Division)
Harley House, 94 Hare Lane
Claygate, Esher, Surrey KT10 0RB
Royaume-Uni

Tél. +44 (0)1372 463 700
Fax +44 (0)1372 460 190

Amérique Latine
Flowserve S.A. de C.V.
Avenida Paseo de la Reforma 30
2nd Floor, Colonia Juarez Centro
Mexico, D.F.Z.C. 06040

Tél. +52 5705 5526
Fax +52 5705 1125

USA et Canada
Flowserve Corporation (Pump Division)
Millennium Center, 222 Las Colinas Blvd.
15th Floor, Irving, TX 75039-5421, USA

Tél. +1 972 443 6500
Numéro gratuit 800 728 PUMP (7867)
Fax +1 972 443 6800

Asie Pacifique
Flowserve Pte Ltd (Pump Division)
200 Pandan Loop, 06-03/04
Pantech 21, Singapore 128388

Tél. +65 775 3003
Fax +65 779 4607

Visitez notre site web à : www.flowserve.com

Votre contact à l'usine Flowserve:

Flowserve Pompes
Route d'Angers
72234 ARNAGE Cedex, France

Téléphone (24h/24) +33 43 40 57 75
Service clients Tél +33 43 40 57 57
Fax +33 43 40 58 17

Votre représentant local Flowserve:

Pour trouver votre représentant local Flowserve, utilisez le système de localisation du service après-vente sur le site www.flowserve.com